
3 1761 07549918 6

H G Beyer

Des ganzen Werkes Lieferung 2.

HANDBUCH DER HYGIENE.

HERAUSGEGEBEN VON

DR. THEODOR WEYL

IN BERLIN.

DRITTER BAND. ERSTE ABTEILUNG.
ERSTE LIEFERUNG.

Einzelernährung und Massenernährung

von

Dr. med. Immanuel Munk,
Privatdocenten an der Universität in Berlin.

Mit 2 Abbildungen.

JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1893.

EINZELERNÄHRUNG UND MASSENERNÄHRUNG

BEARBEITET

VON

Dr. med. IMMANUEL MUNK,
PRIVATDOCENTEN AN DER UNIVERSITÄT IN BERLIN.

MIT ZWEI ABBILDUNGEN IM TEXT.

HANDBUCH DER HYGIENE

HERAUSGEGEBEN VON

DR. THEODOR WEYL.

DRITTER BAND. ERSTE ABTEILUNG.

JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1893.


LIBRARY
UNIVERSITY OF TORONTO

Inhaltsübersicht.

Abbildungen.

Einleitung.

Nach langem Kampf der hin- und herwogenden Anschauungen hat sich als der einzig durchgreifende Unterschied zwischen dem Reiche des Organisierten oder der Lebewesen und dem anorganischen Reiche, der starren Welt des Unbelebten, herausgestellt, daß in den Objekten der unbelebten Natur die Mineralteilchen, wenn auch zu bestimmten Formen (Krystallen) angeordnet, im ruhenden stabilen Gleichgewicht und von der Umgebung fast unabhängig verharren, während jedes Lebewesen oder Organismus von seiner Umgebung abhängig ist und andererseits dieselbe auch wieder beeinflußt, insofern die den Tierleib konstituierenden Stoffe stetig umgesetzt, verbraucht und, insoweit sie unbrauchbar geworden, ausgeschieden, zum Ersatz der verbrauchten aber wiederum Stoffe der Außenwelt aufgenommen und zu Bestandteilen des Tierkörpers umgebildet, „assimiliert" werden. Es befindet sich daher jeder Organismus, ungeachtet scheinbarer Konstanz der äußeren Form und Beschaffenheit, in einem steten Fluß, in einem steten Wechsel der ihn zusammensetzenden und die Kraftäußerung, deren Gesamtheit sich als Leben darstellt, bedingenden Stoffe, daher der „Stoffwechsel" das Charakteristikum der Lebewesen ist.

Der Chemismus des tierischen Stoffwechsels besteht der Hauptsache nach aus Oxydationen oder Verbrennungen und Spaltungsprozessen, durch welche die hoch zusammengesetzten und niedrig oxydierten, verbrennlichen organischen Bestandteile des Tierkörpers, in erster Linie die Eiweiß- und Fettkörper, mit Hilfe des aus der atmosphärischen Luft durch die Atmung aufgenommenen Sauerstoffes in einfach zusammengesetzte und hoch oxydierte Verbindungen verwandelt und als solche, hauptsächlich in Form von Wasser, Kohlensäure, Ammoniakverbindungen (Harnstoff u. a.), Schwefelsäure nach außen abgegeben werden. Bei diesem Zerfall jener organischen Stoffe werden die in ihnen und im Sauerstoff aufgespeicherten chemischen Spannkräfte oder potentiellen Energien frei und gehen in lebendige Kräfte: Wärme, Muskelbewegung (und elektrische Phänomene) über, sodaß die Lebenserscheinungen an die Zersetzung der organischen Verbindungen des Tierleibes und an den Luftsauerstoff geknüpft sind.

Der menschliche Körper giebt dauernd ab durch die Lungen: Kohlensäure und Wasserdampf, durch die Nieren: Harnstoff (Harnsäure etc.), Wasser, Mineralsalze, durch die Haut: Wasser, Hauttalg, wenig Kohlensäure, durch den Darm: Residuen der Verdauungssäfte

nebst Schleim und Epithelien, ferner von der Oberfläche der Haut und Schleimhäute die sich abstoßenden Epidermoidalgebilde (Haare, Nägel, Oberhautschuppen) und Schleim. Ferner erleidet der Körper zeitweilige, nicht unerhebliche Verluste durch die Absonderung von Milch resp. Samen, Menstrualblut u. a.

Für diese Ausgaben muß, soll der Bestand des Körpers und die Funktion der Organe gewahrt bleiben, Ersatz beschafft werden, und dies Ersatzmaterial bieten die sog. Nahrungsstoffe. In der Physiologie versteht man darunter jede chemische Substanz, durch welche ein für die Zusammensetzung des Körpers notwendiger Stoff hergestellt oder dessen Abgabe verhütet resp. eingeschränkt wird. Im Sinne der Hygiene ist diese Definition noch dahin einzuschränken, daß ein Stoff, der sonst dieser Anforderung genügt, nur dann als Nährstoff anzusehen ist, wenn er auch dauernd genossen werden kann, ohne das Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit des Körpers zu beeinträchtigen, d. h. ohne auf den Körper eine schädliche Wirkung zu üben.

Durch die Beobachtung und Erfahrung ist festgestellt, daß unter den verschiedenen, seitens der Natur gebotenen Stoffen, von dem für das Leben unerläßlichen Sauerstoff der atmosphärischen Luft abgesehen, nur Wasser, Mineralstoffe, Eiweißkörper, Fette und Kohlehydrate zu den notwendigen und unentbehrlichen Nährstoffen gehören, welche auch den hygienischen Anforderungen genügen.

Um nun über den jeweiligen Bedarf an Nährstoffen klar zu sehen, muß man die Größe des Stoffverbrauches unter den verschiedenen Lebensbedingungen beim gesunden Menschen (das kranke Individuum braucht, als in das Bereich der Pathologie fallend, hier nicht berücksichtigt zu werden) und die Wirkung der einzelnen Nährstoffe auf den Stoffverbrauch im Körper kennen.

Litteratur: *Von gröfseren Darstellungen der Lehre von der Ernährung seien genannt: Die grundlegende, monographische Bearbeitung der „Physiologie des allgemeinen Stoffwechsels und der Ernährung“ von* **C. v. Voit** *in (L. Hermann's) Handbuch der Physiologie VI,* 1. *T.* (1881), *ferner die vorzugsweise die hygienische Seite ins Auge fassenden Abhandlungen von* **J. Forster**, *über „Ernährung“ und „Massenernährung“ in (v. Ziemssen's und v. Pettenkofer's) Handbuch der Hygiene I,* 1. *Abt.* (1882), *und II,* 1. *Abt.* 1. *Hälfte,* 369 (1882), *ferner das ausführliche und sorgfältige Werk* **J. König's** *„Die menschlichen Nahrungs- und Genufsmittel“ I,* 3. *Aufl.* (1889), *endlich die mehr populäre Darstellung von* **J. Ranke** *„Die Ernährung des Menschen“* (1876); *von bis auf die neueste Zeit fortgeführten und auch die Bedürfnisse des Arztes hinsichts der Diätetik berücksichtigenden Darstellungen „Die Ernährung des gesunden und kranken Menschen“ von* **I. Munk** *und* **J. Uffelmann**, 2. *Aufl.* (1891).

In der nachfolgenden Bearbeitung sind von der aufserordentlich angeschwollenen Litteratur über Stoffwechsel und Ernährung nur diejenigen Veröffentlichungen herangezogen, in denen die in der Darstellung behandelten grundlegenden Erfahrungen mitgeteilt sind oder in denen sich eine gute Zusammenfassung des bis dahin Geleisteten findet, sodafs es mit Hilfe derselben leicht möglich ist, zu den Quellen aufzusteigen. Auch wo in kontroversen Fragen die Darstellung sich für die uns am wahrscheinlichsten dünkende Anschauung entscheidet, findet der Leser auch die gegnerischen Auffassungen, wenn nicht schon im Text, so doch in den Litteraturangaben berücksichtigt, sodafs er auf Grund eingehenden Studiums der Quellen selbst sich eine Meinung zu bilden vermag.

ERSTER ABSCHNITT.

Der Stoffverbrauch des Menschen.

§ 1. Körperbestand. Methodik.

Die Physiologie lehrt, daß der stoffliche Gesamtverbrauch des Körpers sich aus dem Umsatz der letzten biologischen Einheiten, der Zellen, summiert, deren jeder einzelnen die Fähigkeit der Stoffzersetzung und Stoffaufnahme zukommt. Aus der durch die Blutkapillaren in die Gewebsmaschen, z. T. durch Filtration (Transsudation) gesetzten sog. Parenchymflüssigkeit oder Lymphe nehmen die Gewebszellen je nach ihren chemischen Affinitäten Stoffe auf, um sie weiterhin durch die jeder Zelle eigene chemische Thätigkeit mit Hilfe des dem Kapillarblut entzogenen Blutsauerstoffes zu verarbeiten [1]. Je größer die Zahl der Zellen, also die Körpermasse, desto mehr Material wird in der Zeiteinheit zersetzt; daher hat ein großer Organismus absolut einen bedeutenderen Stoffumsatz als ein kleinerer. Abgesehen von der Quantität, ist der Stoffverbrauch auch von der Qualität der Zellen abhängig, daher die verschiedenen Gewebe einen innerhalb weiter Grenzen schwankenden Stoffumsatz zeigen. Von allen Organen haben die Muskeln und die Drüsen, zumal wenn sie thätig sind, den größten, dagegen die Knochen, die Haut und das Fettgewebe an sich den kleinsten Stoffumsatz.

Der Körper des erwachsenen Menschen besteht nach A. W. Volkmann [2] und Bischoff [3] zu 16 Proz. aus Knochen, dem sog. Skelett, zu 42 Proz. aus Muskeln, zu 10—28 Proz. aus Fettgewebe; in den Rest teilen sich die Drüsen, die Eingeweide, die Haut, das Nervensystem u. a. Die wesentlichen Baustoffe des Körpers bilden: Wasser, Eiweiß (+ leimgebende Substanz), Fett und Mineralstoffe (Aschebestandteile). Die daneben vorkommenden, stickstoffhaltigen, sog. Extraktivstoffe (Harnstoff, Harnsäure, Kreatin u. a.) betragen ebenso wie die stickstoffreien, sog. Kohlehydrate (Glykogen, Zucker) höchstens je 1 Proz. des Körpergewichtes, sodaß sie ohne erheblichen Fehler außer Rechnung bleiben können.

Es bestehen 100 T. Mensch im Mittel aus 64 T. Wasser, 16 T. Eiweiß (+ Leim), 14 T. Fett und 5 T. Asche. Die Fettmenge unterliegt selbst bei gesunden Menschen, wie bekannt, den weitesten Schwankungen,

etwa von 9 bis zu 28 Proz. des Körpergewichtes; in dem Maße, als der Fettgehalt zunimmt, sinkt die prozentische Wassermenge, da das Fettgewebe selbst nur 10 Proz. Wasser einschließt, zumeist auch der Eiweißgehalt. Da die Muskeln rund 42 T. des Gesamtkörpers ausmachen und selbst 21 Proz. Eiweiß und 75 Proz. Wasser enthalten, ist rund die Hälfte des gesamten Körpereiweißes und noch mehr als die Hälfte des gesamten Körperwassers in den Muskeln aufgespeichert.

Methoden zur Messung des gesamten Stoffverbrauches[4]. Der Stoffumsatz während einer bestimmten Zeit, am besten einer 24-stündigen Periode wird ermittelt einerseits durch Bestimmung der Stoffe, welche in den auf diese Tagesperiode treffenden Ausscheidungen durch Harn und Kot, durch Lungen und Haut enthalten sind, andererseits durch Bestimmung der mit den Einnahmen: eingeatmete Luft sowie Speisen und Getränke, in den Körper eingeführten Stoffe.

Die Bilanz des Wassers ergiebt sich einfach aus der Differenz zwischen dem mit dem Getränk direkt und mit der Nahrung eingeführten Wasser und dem durch Harn, Kot und die Atmung abgegebenen Wasser; ebenso die Bilanz der Aschebestandteile aus der Differenz zwischen Einnahme durch Nahrung resp. Getränk und Ausgabe durch Harn resp. Kot.

Die Berechnung des zersetzten Eiweißes basiert auf der für den Fleischfresser und Menschen ermittelten Thatsache, daß die, leicht zu messende, Stickstoffausscheidung durch den Harn ein direktes Maß für die Größe des Eiweißumsatzes abgiebt[5], insofern alles zerstörte Eiweiß (vorausgesetzt, daß die Versuchsperson keine besonderen stofflichen Ausgaben, wie Menstruation, Gravidität, Laktation u. a. erleidet) in Form von stickstoffhaltigen Endprodukten (Harnstoff, Harnsäure u. a.) aus dem Körper einzig und allein durch den Harn austritt*). Die Menge des aus dem Darm in die Körpersäfte übergetretenen, resorbierten Nahrungseiweißes ergiebt sich aus der Differenz zwischen dem Stickstoff in der eingeführten Nahrung und dem ausgestoßenen Kot. Den Stickstoff im Harn, in den Nahrungsmitteln und im Kot bestimmt man einfach nach der Methode von Kjeldahl: Ueberführung des Stickstoffs organischer Substanzen in Ammoniak durch Erhitzen mit konzentrierter Schwefelsäure und Bestimmung der Menge des gebildeten Ammoniaks durch Ueberdestillieren des letzteren in eine vorgelegte Säure (Schwefelsäure) von bekanntem Gehalt (vgl. hierüber Z. f. analyt. Chem. 22. Bd. 366; Pflüger's Arch. 46. Bd. 581). Da das Eiweiß im Mittel 16 Proz. Stickstoff enthält, so entspricht 1 T. Stickstoff (100/16 =) 6,25 T Eiweiß.

Kohlenstoff wird ausgeschieden durch Harn, durch Kot und durch die Atmung. Im Harn und Kot bestimmt man den Kohlenstoff durch die Elementaranalyse: beim Verbrennen kohlenstoffhaltiger Substanzen bei Gegenwart von Sauerstoff entsteht Kohlensäure, die durch Kalilauge gebunden wird (vgl. Fresenius, Anleitung zur quantitativen Analyse, 6. Aufl. [1877], 2). Bestimmt man ferner bei der in einem Atemapparat, z. B. dem gleich zu beschreibenden von Pettenkofer, sich aufhaltenden Versuchsperson, die innerhalb 24 Stunden gasförmig ausgeschiedene Kohlensäure, so ergiebt sich daraus durch Multiplikation mit 0,273 die Menge des ausgehauchten Kohlenstoffes. Addiert man zu letzterem den im Harn und Kot gefundenen

*) Nur bei intensivem Schwitzen infolge starker Muskelarbeit kann nach Argutinsky (Arch. f. d. ges. Physiol. 46. Bd. 594) $^1/_{60}$—$^1/_{21}$ des durch den Harn ausgeschiedenen Stickstoffs mit dem Schweis austreten.

Kohlenstoff, so giebt die Summe die Gesamtausscheidung an Kohlenstoff. Ist mehr Kohlenstoff ausgeschieden, als mit der Nahrung aufgenommen ward, so ist Kohlenstoff vom Körper zu Verlust gegangen; ist die Kohlenstoffausscheidung kleiner, als die Kohlenstoffeinfuhr mit der Nahrung, so ist Kohlenstoff im Körper zurückgeblieben oder zum Ansatz gelangt; ist nur ebenso viel Kohlenstoff ausgeschieden, als die genossene Nahrung enthält, dann besteht Gleichgewicht zwischen den Kohlenstoffeinnahmen und -ausgaben. Angenommen, es hätte sich so ergeben, daß das Versuchsindividuum zwar ebensoviel Stickstoff ausgeschieden hat, als in der Einfuhr mit der Nahrung enthalten war, aber 42 g Kohlenstoff mehr abgegeben, so würde, da Stickstoff-, also auch Eiweißgleichgewicht besteht, der mehr abgegebene Kohlenstoff auf zerstörtes Körperfett (dies ist ja der wesentlichste kohlenstoffhaltige, stickstofffreie Bestandteil des Körpers) zu beziehen sein. Da nun das Körperfett im Mittel 76,5 Proz. Kohlenstoff enthält, hat man den Kohlenstoffwert nur mit (100 76,5 =) 1,3 zu multiplizieren, um die entsprechende Fettmenge zu finden. In unserem Falle würden also 42 $\times$ 1,3 = 54,6 g Körperfett zum Verlust gegangen sein.

Der Respirationsapparat von v. Pettenkofer[6] (Fig. 1) besteht aus der fast 13 cbm fassenden, mit Fenster und Thür versehenen Kammer A von Eisenblech, in der sich ein Mensch die ganze Versuchszeit aufhalten event. umhergehen, Arbeit leisten, schlafen u. s. w. kann. Durch diese Kammer hindurch wird mittels einer (von einer Dampfmaschine getriebenen) Luftpumpe, die mit dem Rohr c in Verbindung steht, stetig ein Luftstrom (mindestens 20 cbm Luft in der Stunde fördernd) hindurchgesogen. Von der aus der Kammer oben und unten durch das Rohr E herausgesogenen und mit den Ausatmungsprodukten (Kohlensäure, Wassergas) beladenen Luft, deren Gesamtvolum (nachdem sie sich in den mit Wasser getränkten Bimsteinstücken des Kastens O mit Wasserdampf gesättigt hat) die große Gasuhr B mißt, wird durch eine Zweigleitung a mittels einer (gleichfalls von der Dampfmaschine bedienten) Luftpumpe e ein Bruchteil der Ausatmungsluft zunächst zu einem, mit konzentrierter Schwefelsäure gefüllten Kugelapparat s, welcher den Wasserdampf bindet, dann durch die mit Barytwasser beschickten Röhren k und l, welche die Kohlensäure fixieren, und schließlich durch das Rohr b zu einer kleinen Gasuhr C getrieben, welche das Volum dieser analysierten Luftmenge mißt. Die aus der Kammer herausgesogene Luft wird durch solche ersetzt, welche von außen durch die Thür- und Fensterfugen eindringt; auch von dieser Luft wird durch eine Zweigleitung a_1 eine Probe mittels der Pumpe e_1 entnommen und genau so wie der durch a streichende Anteil der Kammerluft analysiert. Hat man nun so ermittelt, in welcher Weise die aus der Kammer herausgesogene Luft gegen die Außenluft in Bezug auf den Kohlensäure- und Wassergehalt verändert ist, so kann man, da die Gesamtmenge der durch die Kammer durchgesogenen Luftmenge an der Gasuhr B und die Größe des durch die Zweigleitung a hindurchgestrichenen und analysierten Luftvolums an der Gasuhr C sich direkt ablesen läßt, berechnen, welche quantitative Gesamtveränderung die Luft während der Versuchsdauer durch den in der Kammer A atmenden Menschen erfahren hat. Der Wassergehalt des durch die Leitung a streichenden Luftstromes wird durch die Gewichtszunahme des (vorher gewogenen) Kugelapparates s, die Kohlensäure aus dem neben Baryt vorhandenen kohlensauren Baryt des Inhaltes der Röhren k und l titrimetrisch ermittelt (vgl. Annal. d. Chem., Suppl. [1862], 2. Bd. 1). Somit wird nur der Wasserdampf und die Kohlensäure, welche die Versuchsperson ausgeatmet hat, direkt und scharf bestimmt, der Sauerstoffgehalt — und das ist ein Mangel dieser Methode —

wie bei der organischen Elementaranalyse nur indirekt, durch Differenzrechnung. Die Differenz zwischen dem Anfangsgewicht der Versuchsperson plus allen direkt bestimmten Einnahmen (Nahrung und Getränke) und den gleichfalls bestimmten Ausgaben (Harn, Kot, Atmung) plus dem Endgewicht ergiebt die Sauerstoffaufnahme; auf diese häufen sich somit alle Fehler.

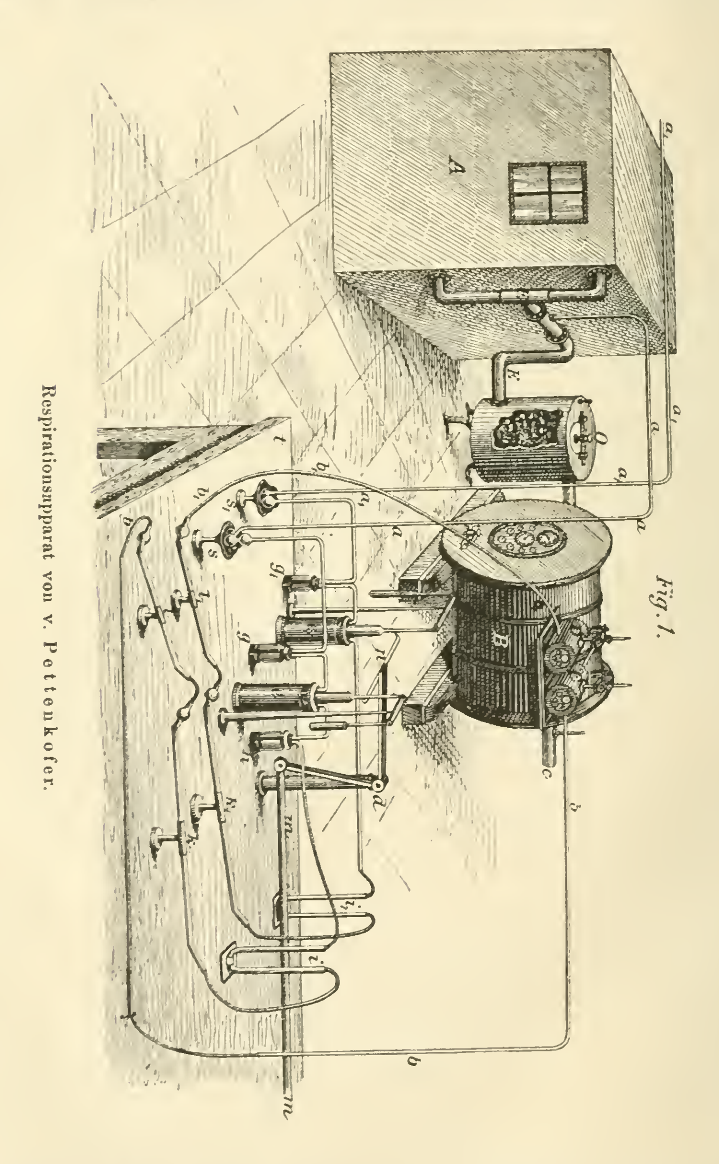


Fig. 1.

Respirationsapparat von v. Pettenkofer.

Angenommen, es wären innerhalb der 24-stündigen Versuchsdauer insgesamt 500 cbm Luft, an der Gasuhr B gemessen, aus der Kammer herausgesogen worden, während der durch a geleitete Bruchteil der Kammerluft, an der Gasuhr C zu $^1/_4$ cbm bestimmt, eine Gewichtszunahme von s um 0 44 g, also einen Wassergehalt von 0,44 g und einen Kohlensäuregehalt der

Röhren *k* und *l* von 0,465 g ergeben hätte, so würden, da der analysierte Zweigstrom nur (0,25/500 =) $^1/_{2000}$ der gesamten Kammerluft beträgt, im ganzen 2000 × 0,44 = 880 g Wasserdampf und 2000 × 0,465 = 930 g Kohlensäure innerhalb 24 Stunden von der Versuchsperson ausgehaucht worden sein.

1) **Hoppe-Seyler,** *Med.-chem. Unters., Berlin* (1865—71), 1. *Bd.* 133, 2. *Bd.* 293; **Pflüger,** *dessen Arch.* 6. *Bd.* 44, 10. *Bd.* 251, 641, 11. *Bd.* 222, 18. *Bd.* 217.
2) **A. W. Volkmann,** *Sächs. akad. Sitz.-Ber.* (1874) 202.
3) **E. Bischoff,** *Z. f. ration. Med* 20. *Bd.* 75.
4) **C. Voit,** *Z. f. Biol.* 2. *Bd.* 307; **Pettenkofer** *und* **Voit,** *ebenda* 2. *Bd.* 478.
5) *Außer den unter* 4) *angegebenen Stellen noch* **J. Ranke,** *Arch. f. Anat. u. Physiol.* (1862) 311; **Gruber,** *Z. f. Biol.* 16. *Bd.* 367, 19. *Bd* 563; **Pettenkofer** *und* **Voit,** *ebenda* 16. *Bd.* 508; **H. Leo,** *Arch. f. d. ges. Physiol.* 26. *Bd.* 218.
6) **Pettenkofer,** *Annal. d. Chem. Suppl.* (1862) 2. *Bd.* 1; *hier ist auch die Methode der Kohlensäurebestimmung im Barytwasser beschrieben, und eine Reihe Kontrollanalysen gegeben.*

§ 2. Verbrauch beim Hunger.

Unter Hunger versteht man denjenigen Zustand, bei welchem keine Nahrung genossen wird, sodaß die Einnahmen des Körpers einzig und allein aus dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft bestehen (absolute Inanition oder Karenz), oder nur Wasser, sonst aber keine Nahrung eingeführt wird. Von solchen Beobachtungen am Menschen liegen außer denen von Pettenkofer und Voit[1] sowie J. Ranke[2], welche nur den 1. bezw. 2. Hungertag betreffen, aus neuester Zeit Versuchsreihen von Senator, I. Munk, Fr. Müller, Zuntz und C. Lehmann[3] an zwei 6 resp. 10 Tage lang hungernden Menschen vor, sowie von Luciani[4] am 30 Tage lang hungernden Menschen. Infolge der mit den Lebensprozessen (Atmung, Herzthätigkeit, Wärmebildung u. a.) vor sich gehenden Stoffzersetzungen und durch die Ausscheidung der verbrauchten Stoffe aus dem Körper erleiden die Hungernden eine Abnahme an Körpersubstanz, die sich schon grob durch den Verlust des Körpergewichtes anzeigt. Dieser Substanzverlust ist an den ersten beiden Hungertagen, an denen von der voraufgegangenen Ernährung her noch Residuen von leicht zersetzlichem Material vorhanden sind, am stärksten, wird weiterhin, absolut genommen, immer geringer, sodaß er pro Tag nur 0,8—1 Proz. des jeweiligen Körpergewichtes beträgt; es zehrt der Organismus somit von seiner eigenen Körpersubstanz.

Während am 1. Hungertag der kräftige Arbeiter von 71 kg Gewicht 78 g Eiweiß und 215 g Fett zerstörte, betrug bei einem ebenso schweren, aber fetteren Manne der Verlust am 2. Hungertage nur 50 g Eiweiß und 205 g Fett. Je fettreicher das Individuum, um so kleiner ist dessen Eiweißverbrauch, je fettärmer, um so größer, weil, je geringer die Fettmenge, um so größer für das gleiche Körpergewicht die Eiweißmenge am Körper ist. Bei einem mageren Mann von 57 kg Gewicht fanden wir am 1. resp. 5., resp. 10. Tage einen Verbrauch von 95 resp. 67 resp. 60 g Eiweiß und von 170 resp. 166 resp. 165 g Fett, bei einem anderen von fast 60 kg am 1., 2., 6. Hungertage einen Verbrauch von 63, 63, 62 g Eiweiß und je 160 g Fett. Der 30 Tage lang hungernde, 62 kg schwere und etwas fettreichere Mann zerstörte am 1. Hungertag 104 g Eiweiß, am 10. Tage 51 g Eiweiß und 170 g Fett, am 20. Tage 33 g Eiweiß und 170 g Fett.

Der Gewichtsverlust beim Hungern trifft zu etwa $^2/_3$ auf Abgabe

von Wasser und nur zu $^1/_3$ auf Verlust von Körpereiweiß und Körperfett, und zwar wird etwa 2—4mal so viel Fett als Eiweiß, bei Mageren absolut und relativ mehr Eiweiß, bei Fetteren, ebenso in den späteren Hungertagen absolut und relativ weniger Eiweiß zerstört. Nimmt daher, wie in den meisten Beobachtungsreihen, der Hungernde so viel Trinkwasser auf, daß die Wasserausgaben ziemlich gedeckt werden, so büßt er in den späteren Hungertagen nur je 200—300 g vom Körper ein, ohne Wasser das $2\,^1/_2$—3fache. Deshalb wird auch die absolute Karenz schlechter und nur für kürzere Zeit vertragen, als wenn dabei Aufnahme von Wasser erfolgt.

Wegen der, je nach dem Körperzustande, wechselnden Größe des Verlustes an Eiweiß, Fett und Wasser tritt der Hungertod bei den verschiedenen Individuen nach verschiedener Dauer des Hungerns ein. Bei Wassergenuß scheint der erwachsene Mensch es bis zu 6 Wochen aushalten zu können, bei völliger Karenz vermutlich nur 3—4 Wochen. Je fetter die Individuen sind, desto geringer ist ihr Eiweißverbrauch, und desto länger ist der Eintritt des Hungertodes hinausgeschoben. Je jünger und kleiner die Individuen, desto relativ d. h. pro Körperkilo größer ist, worauf noch einzugehen sein wird (S. 15), ihr Eiweiß- und Fettverbrauch, daher erliegen Kinder dem Hungertode schon sehr früh, ein- bis zweijährige etwa schon am 5. Tage, nachdem sie höchstens $^1/_4$ ihres Körpergewichtes eingebüßt haben, während Erwachsene zumeist erst nach Verlust von $^2/_5$—$^1/_2$ ihres Anfangsgewichtes zu Grunde gehen. Am längsten ertragen ältere, noch ziemlich kräftige Menschen die Nahrungsentziehung, weil bei ihnen wiederum der Stoffverbrauch relativ kleiner ist als bei muskulösen, also fleischreichen, im kräftigsten Lebensalter stehenden Menschen (S. 16).

Daß der Hauptsache nach das Körpereiweiß und Körperfett beim Hunger der Zerstörung anheimfällt, wird durch die anatomische und chemische Untersuchung der Organe von Verhungerten bestätigt[5]. Das Fett des Fettgewebes ist bis auf Spuren und die eiweißreichen Organe, Muskeln und Drüsen, um $^1/_3$—$^1/_2$ ihres Anfangsgewichtes geschwunden; außerdem sind alle Gewebe, entsprechend dem Wasserverlust, erheblich trockner, d. h. von geringerem Wassergehalt als in der Norm.

1) **Pettenkofer** *und* **Voit**, *Z. f. Biol.* 2. *Bd.* 478, 5. *Bd.* 369.
2) **Ranke**, *Arch. f. Anat. u. Physiol.* (1862), 311.
3) **Senator, Zuntz, Lehmann, Müller** *und* **Munk**, *Berl. klin. Wochenschr.* (1887) *Nr.* 24; *Virchow's Arch.* 131. *Bd.*, *Supplementheft.*
4) **Luciani**, *Fisiologia del digiuno, Firenze* (1889); *Das Hungern, Leipzig* (1890).
5) **Chossat**, *Mémoires présentés à l'Académie des sciences* 8. *Bd.* 438 (1843); **Bidder** *und* **Schmidt**, *Verdauungssäfte u. Stoffwechsel* (1852) 292; **Voit**, *Z. f. Biol.* 2. *Bd.* 307.

§ 3. Verbrauch bei Eiweißzufuhr.

Man könnte meinen, einen Hungernden, der pro Tag etwa 60 g Eiweiß umsetzt und von seinem Körper einbüßt, dadurch vor dem Eiweißverlust zu bewahren, daß man ihm 60 g Nahrungseiweiß giebt. Allein dies ist keineswegs der Fall[1]. Jede Eiweißzufuhr steigert den Eiweißumsatz, sodaß bei 60 g Nahrungseiweiß z. B. 100 g Eiweiß umgesetzt, also nunmehr 40 g Eiweiß, d. h. nur $^2/_3$ so viel als beim Hunger, vom Körper abgegeben werden. Je größer die Menge des

Nahrungseiweißes ist, desto mehr wird der Eiweißverlust vom Körper beschränkt, und wenn die Eiweißmenge in der Nahrung etwa das 4fache des Hungerumsatzes beträgt, kann beim Menschen die Eiweißabgabe vom Körper aufgehoben werden, sodaß der Mensch sich mit der dargereichten Eiweißmenge auf seinem Eiweißbestande erhält. Dann besteht sog. Stickstoffgleichgewicht, wobei ebenso viel Eiweiß zerfällt, als mit der Nahrung zugeführt wird, sodaß der Eiweißbestand des Körpers unangegriffen bleibt.

Die Eiweißmenge, mit der ein Mensch ins Stickstoffgleichgewicht gelangt, ist für verschiedene Individuen selbst von gleichem Körpergewicht nicht die nämliche, insofern hier wesentlich der jeweilige Körperzustand mitspielt, in erster Linie der Eiweiß- und Fettbestand des Körpers. Je magerer ein Individuum, desto größer ist seine Eiweißmasse und desto größer sein Eiweißumsatz, daher es auch entsprechend größerer Mengen von Nahrungseiweiß zur Erzielung von Stickstoffgleichgewicht bedarf. Je fetter umgekehrt ein Mensch ist, desto absolut und relativ geringer ist, für dasselbe Körpergewicht betrachtet, seine Eiweißmasse und daher dem entsprechend geringer sein Eiweißumsatz; außerdem soll das Körperfett, gleichwie wir es vom Nahrungsfett kennen lernen werden (S. 11), auch seinerseits den Eiweißumsatz beschränken. Aus diesen beiden Gründen kommt ein fetter Mensch mit geringeren Mengen von Nahrungseiweiß ins Gleichgewicht als ein fettarmer von gleichem Körpergewicht.

Geht man mit der Eiweißzufuhr über die Menge hinaus, bei der Stickstoffgleichgewicht erzielt worden ist, so wird vom Ueberschuß nur ein Bruchteil im Körper zurückbehalten, „angesetzt", aber vermöge der Tendenz des Tierkörpers, seinen Eiweißumsatz gleichsam der Eiweißzufuhr anzupassen, tritt weiterhin auch mit der größeren Eiweißmenge Stickstoffgleichgewicht ein: es kann daher durch keine auch noch so große Menge von Nahrungseiweiß für die Dauer Eiweißansatz bewirkt werden, d. h. eine Fleischmästung ist durch ausschließliche Eiweißzufuhr nicht möglich, um so weniger, als ausschließlicher Eiweißgenuß, selbst in Form von magerem Fleisch, dem Menschen schon nach kurzer Zeit widersteht, zumal sehr große Mengen, mindestens 250—270 g Eiweiß = 1200—1300 g Fleisch, nur zur Erzielung von Stickstoffgleichgewicht nötig sind (J. Ranke[2]).

Das Nahrungseiweiß kann nicht nur zum Ersatz für das verbrauchte, resp. sonst zu Verlust gehende Körpereiweiß, sondern auch zum Ersatz des zerstörten Körperfettes eintreten, und zwar sind nach den Ermittelungen von Rubner[3] erst 225 g Eiweiß mit 100 g Fett gleichwertig, „isodynam". Daher sind auch zur Verhütung des Fettverlustes vom Körper große Eiweißgaben erforderlich, solch' große Gaben, wie sie der Darm vorübergehend, aber nicht für die Dauer bewältigen kann. Wird durch das Nahrungseiweiß nicht nur der Eiweiß-, sondern auch der Fettverlust vom Körper verhütet, dann bleibt das Individuum auf seinem stofflichen Bestande. Dies ist natürlich bei einem fettreicheren Individuum, das an sich weniger Eiweiß zersetzt, leichter möglich, als bei einem mageren d. h. fettarmen und relativ eiweißreicheren. Wenn danach auch ein gut genährter, mäßig fettreicher Mensch mit reinem Eiweiß (Fleisch) vorübergehend auf seinem Stoffbestand, also auf Körpergleichgewicht erhalten werden kann, so gelingt es kaum auf die Dauer, und vollends nicht bei einem mageren Menschen.

In den Körper eingeführt, wird das Nahrungseiweiß, auch das geronnene oder koagulierte, durch die Verdauungssäfte (Magensaft, Bauchspeichel) in eigentümliche lösliche Modifikationen verwandelt, die als Albumosen und Peptone bezeichnet werden und auch durch künstliche Verdauung außerhalb des Körpers dargestellt werden können. Für gewisse Zwecke, besonders bei Magen- und Darmkranken, hält man es gelegentlich für vorteilhaft, die Verdauungsarbeit dem angegriffenen Magen und Darm zu ersparen und den Kranken gleich die Verdauungsprodukte zu reichen, die in Form der sog. Handelspeptone zumeist Albumosen neben wenig Pepton enthalten. Versuche[4] haben nun gelehrt, daß die Albumosen und Peptone dieselbe stoffliche Wirkung üben, wie das genuine Eiweiß und daß beide daher in stofflicher Hinsicht das Eiweiß vertreten können.

1) Voit, *bez.* Voit *und* v. Pettenkofer, *Z. f. Biol.* 3. *Bd.* 1, 7. *Bd.* 133.
2) J. Ranke, *Z. f. Anat. u. Physiol.* (1862) 345.
3) Rubner, *Z. f. Biol.* 19. *Bd.* 302, 22. *Bd.* 50.
4) Adamkiewicz, *Virch. Arch.* 75 *Bd.* 144; Zuntz *und* Pollitzer, *Arch. f. d. ges. Physiol.* 37. *Bd.* 301, 313; I. Munk, *Therapeut. Monatshefte* (1888), *Juni*; *Deutsch. med. Woch.* (1889) *Nr.* 2; v. Noorden, *Therapeut. Monatshefte* (1892) *Juni.*

§ 4. Verbrauch bei Zufuhr von Leimstoffen.

Im Muskelfleisch, in den Drüsen, in der Lunge, Haut, Knochen, Sehnen, Knorpel unserer Schlachttiere ist mehr oder weniger leimgebendes Gewebe vorhanden, das beim Kochen mit Wasser, der gewöhnlichsten Art der Zubereitung der Nahrung, in Leimstoffe übergeht, unter denen man den Sehnen- oder Knochenleim als Glutin vom Knorpelleim, dem Chondrin unterscheidet. Die Leimstoffe sind Abkömmlinge der Eiweißstoffe, denen sie nahe stehen, ohne indes Eiweiß zu sein. Gleichwie sich der Leim, wenn auch stickstoffhaltig, doch vom Eiweiß schon in chemischer Hinsicht (höherer N-Gehalt, geringerer C- und S-Gehalt, weniger komplexer Bau des Moleküls) unterscheidet, so ist auch die stoffliche Wirkung[1] eine wesentlich andere. Der Leim wird selbst in großen Gaben schnell aus dem Darmrohr in die Säfte übergeführt und sehr leicht, zumeist schon innerhalb der nächsten 24 Stunden, vollständig zerstört und zwar noch leichter als Eiweiß. Wie Eiweiß wird er in Harnstoff umgewandelt, der durch den Harn austritt, während die nach der Harnstoffabspaltung restierende Atomgruppe zu Kohlensäure, Wasser und Schwefelsäure oxydiert wird. Durch die Zerstörung des Leims wird der Eiweißumsatz so herabgedrückt, daß nunmehr nur wenig Nahrungseiweiß genügt, den Körper auf seinem Eiweißbestande zu erhalten, und zwar ersparen 100 g Leim besten Falles 36 g Eiweiß. Als Eiweißsparer kann keiner der sonstigen Nährstoffe (Fett, Kohlehydrate) mit dem Leim konkurrieren. Ebenso wird durch den Leim der Fettverbrauch beschränkt, und zwar sollen 100 g Leim etwa 25 g Körperfett ersparen. Dagegen ist der Leim nicht imstande, das Körpereiweiß gänzlich vor dem Verbrauch zu bewahren oder gar Eiweiß am Körper zum Ansatz zu bringen. Wie groß auch die Gabe der Leimstoffe ist, so bedarf es daneben immer der Darreichung von Nahrungseiweiß, und zwar, wie es scheint, etwa halb so viel, als an Eiweiß beim Hunger verbraucht wird, wenn der Körper von seinem Eiweißbestande nichts hergeben soll.

1) Voit *resp.* Pettenkofer *und* Voit, *Z. f. Biol.* 2. *Bd.* 227, 8. *Bd.* 297, 371, 10. *Bd.* 202, 212; Etzinger, *Z. f. Biol.* 10. *Bd.* 97; I. Munk, *Virch. Arch.* 101. *Bd.* 110.

§ 5. Verbrauch bei Zufuhr von Fetten und Kohlehydraten.

Giebt man einem hungernden Menschen, der pro Körperkilo 1 g Eiweiß und 3 g Fett verbraucht, nur Nahrungsfett, selbst bis zu den höchsten Gaben, die überhaupt vertragen werden, so wird das Nahrungsfett nach seinem Uebergang aus dem Darm in die Säfte zu Kohlensäure und Wasser verbrannt und kann dadurch eine entsprechende Menge des sonst zum Verbrauch kommenden Körperfettes vor der Zerstörung bewahren, dagegen wird der Eiweißverbrauch dadurch kaum geändert[1]. Indem so zwar das Körperfett geschont, aber das Körpereiweiß abgegeben wird, muß schließlich ein nur mit Fett ernährter Mensch an Eiweißverlust zu Grunde gehen, wenn auch später als ein hungernder.

Dasselbe trifft für die Kohlehydrate (Stärkemehl, Zucker) zu, wenn sie ausschließlich gegeben werden[2]. Diese vermögen durch ihre Oxydation zu Kohlensäure und Wasser den Eiweißumsatz bald mehr, bald weniger herunterzudrücken und den Fettverbrauch erheblich einzuschränken. Infolge der mehr oder minder großen Eiweißabgabe und eventuell auch noch des Fettverlustes vom Körper geht der Mensch bei ausschließlicher Ernährung mit Kohlehydraten zu Grunde, indes sehr viel später als beim Hungern.

Bei ausschließlicher Ernährung mit 150 g Fett und 400 g Kohlehydrat im Tag büßte J. Ranke[3] 54 g Eiweiß ein, also etwas weniger als am 1. Hungertage, dagegen wurde nicht nur der Fettverlust vom Körper verhütet, sondern sogar 80 g Fett im Körper zurückbehalten „angesetzt“.

Anders verhält es sich, wenn Fette oder Kohlehydrate neben Eiweiß gegeben werden. Bei gleichzeitigem Genuß von Eiweiß und Fett[4] ist der Eiweißumsatz kleiner als bei ausschließlicher Eiweißzufuhr; man sagt daher, „das Fett übt eine eiweißersparende Wirkung“. Was für das Nahrungsfett gilt, soll nach Voit auch für das Körperfett zutreffen. Man kann daher mit solchen Mengen von Nahrungseiweiß, welche an sich die Abgabe von Körpereiweiß nicht zu verhüten imstande sind, Stickstoffgleichgewicht erreichen, wenn man zum Nahrungseiweiß noch Fett hinzugiebt. Zumeist gelingt es, durch Zusatz von Fett zum Eiweiß auf Stickstoffgleichgewicht zu kommen mit Eiweißmengen, die nur halb so groß sind, als diejenigen, welche bei ausschließlicher Darreichung von Eiweiß zum Gleichgewicht geführt haben. Hat man diejenige Menge Nahrungseiweiß ermittelt, welche neben einem genügenden Fettquantum Gleichgewicht bewirkt, und man steigert nunmehr die Eiweißmenge, so wird der Ueberschuß als Eiweiß am Körper abgelagert, „angesetzt“. Indem ferner das Nahrungsfett durch seine Zerstörung für das sonst dem Zerfall unterliegende Körperfett eintritt, wird auch der Fettverbrauch beschränkt, und wenn mehr Nahrungsfett gegeben wird, als dem Fettverbrauch entspricht, kommt der Ueberschuß davon als Fett am Körper zur Ablagerung[5]. Daraus ergiebt sich die Möglichkeit, durch genügende Mengen von Nahrungseiweiß und -fett mäßigen Eiweiß- und beträchtlichen Fettansatz (Fleisch- und Fettmästung) zu erzielen[6].

Von den Komponenten (Paarlingen) der Fette: den festen Fettsäuren (Oelsäure, Palmitinsäure, Stearinsäure) und dem Glycerin wirken die Fettsäuren[7] auf den Eiweiß- und Fettverbrauch genau so wie die

äquivalente Fettmenge. Die andere Komponente, das Glycerin[8], dagegen ist auf den Eiweißumsatz von gar keinem Einfluß, während es die Fettzerstörung einschränkt.

Noch stärker, als seitens der Fette (aber schwächer als seitens der Leimstoffe [S. 10]), ist der eiweißsparende Einfluß der Kohlehydrate[9]. Zusatz von Zucker oder von Stärkemehl, das im Darmrohr durch die Verdauungssäfte (Mund- und Bauchspeichel) in Zucker übergeführt wird, zu einer Gabe von Nahrungseiweiß, die an sich nicht ausreicht, sodaß der Körper noch Eiweiß verliert, hebt die Eiweißabgabe auf, und zwar leisten in Hinsicht der Eiweißersparnis die Kohlehydrate mehr als sogar die gleiche Menge Fett. Durch die Zerstörung der eingeführten Kohlehydrate wird auch der Fettverbrauch beschränkt, aber in nicht so starkem Maße wie durch die Fette[10]. In Bezug auf die Fähigkeit, den Fettverlust aufzuheben, sind erst 24 T. Kohlehydrat gleichwertig, „isodynam“ mit 10 T. Fett.

Durch sehr große Gaben von Kohlehydraten neben Eiweiß (etwa 8—10mal so viel Kohlehydrate als Eiweiß) läßt sich Stickstoffgleichgewicht resp. Eiweißansatz erreichen mit Eiweißgaben, welche noch unter dem niedrigsten Werte des Eiweißumsatzes im Hungerzustande gelegen sind[11].

Reichliche Zufuhr von Eiweiß und Kohlehydraten beschränkt den Eiweiß- und Fettverbrauch so stark, daß viel Eiweiß und viel Fett, letzteres noch stärker als ersteres, am Körper zur Ablagerung kommt.

1) Voit *bez.* Voit *und* Pettenkofer, *Z. f. Biol.* 5. *Bd.* 331, 383.
2) Dieselben, *Z. f. Biol.* 5. *B.* 431, 9. *Bd* 435; Rubner, *ebenda* 22. *Bd.* 272.
3) J. Ranke, *Ernährung des Menschen, München* (1876), 220.
4) Voit *bez.* Voit *und* Pettenkofer, *Z. f. Biol.* 5. *B.* 329, 9. *Bd.* 1.
5) Lebedeff, *Med Centralbl.* (1882) *Nr.* 8; I Munk, *Virch. Arch.* 95. *Bd.* 416.
6) Pflüger, *dessen Arch* 51. *Bd.* 317, 52. *Bd.* 239.
7) I. Munk, *Arch. f. (Anat u.) Physiol.* (1879) 371; *Virch. Arch.* 80. *Bd.* 10, 95. *Bd.* 434; *Arch. f. d. ges. Physiol* 46. *Bd.* 333.
8) Derselbe, *Virch. Arch* 76. *Bd.* 119; *Arch. f. d. ges. Physiol.* 46. *Bd.* 313; Arnschink, *Z. f. Biol.* 23. *Bd.* 413.
9) Hoppe-Seyler, *Virch. Arch.* 10. *Bd.* 144; Voit *und* Pettenkofer, *Z. f. Biol.* 5. *Bd.* 421, 9. *Bd.* 435.
10) Rubner, *ebenda* 19. *Bd.* 312, 357.
11) I. Munk, *Virch. Arch.* 101. *Bd.* 112, 131. *Bd. Suppl.* 225; Kumagawa, *ebenda* 116. *Bd.* 370.

§ 6. Verbrauch bei Arbeit.

Im strikten Gegensatz zu Liebig, der den Zerfall des Muskeleiweißes als Quelle für die Muskelkraft ansah, hat Voit, z. T. im Verein mit Pettenkofer[1] festgestellt, daß ceteris paribus weder beim Hunger noch bei der nämlichen gemischten Kost, welche dem Bedarf genügt, ein wesentlicher Unterschied im Eiweißverbrauch zu beobachten ist, mag das betreffende Individuum ruhen oder sogar angestrengte Arbeit leisten. Die Muskelthätigkeit an sich übt auf den Eiweißumsatz kaum einen Einfluß aus. Nur wenn die Arbeit zur Kurzatmigkeit (Dyspnoë) führt, wie z. B. beim schnellen Bergsteigen, dann erfolgt auch eine mehr oder weniger bedeutende Zunahme des Eiweißzerfalles[2].

Wenn nun der Eiweißumsatz nicht wesentlich geändert wird, dann mußte die schon von Lavoisier bei der Muskelthätigkeit festgestellte, sehr beträchtliche Steigerung der Kohlensäureausscheidung durch die

Atmung, neben entsprechend vermehrter Zunahme des Sauerstoffverbrauchs, auf eine erhöhte Zerstörung der anderen, stickstofffreien Bestandteile des Körpers bezw. der genossenen Nahrung, also auf Steigerung der Oxydation von Fetten oder Kohlehydraten bezogen werden[3]. Bekanntlich verbraucht der Muskel bei seiner Thätigkeit das Glykogen, ein stärkeartiges Kohlehydrat, bezw. den ihm mit dem Blutstrom zugeführten Zucker und bildet daraus, neben Milchsäure, reichlich Kohlensäure und Wasser. In der That fanden Pettenkofer und Voit[4] bei ihrem 70 kg schweren kräftigen Arbeiter, der im Hungerzustande und bei Ruhe 78 g Eiweiß und 215 g Fett zerstörte, nach 8—10-stündiger Arbeit den Fettverbrauch bis auf 380 g, also um reichlich $^3/_4$ ansteigen, während der Eiweißumsatz gleich blieb. Derselbe Arbeiter setzte bei gemischter überreichlicher Kost und Ruhe 137 g Eiweiß und 215 g Fett um und bei derselben Kost und bei Arbeit 137 g Eiweiß und 323 g Fett, also 50 Proz. mehr Fett als bei Ruhe. Zugleich war die Menge des dampfförmig durch Haut und Lungen ausgeschiedenen Wassers bei der Arbeit 1,7 bis 2,1 mal so groß als bei Ruhe. Also bewirkt die Arbeit zumeist nur eine Steigerung des Fettverbrauches und der Wasserverdampfung. Nur wenn stickstofffreie Substanzen (Kohlehydrate und Fette) weder vom Körper noch aus der Nahrung in genügender Menge verfügbar sind oder die Nahrung selbst so unzureichend ist, daß schon in der Ruhe der Eiweißumsatz größer ist als die Eiweißzufuhr, oder endlich wenn die forcierte Arbeit zu sichtbarer Atemnot (Dyspnoë) führt, dann kommt es zu einer mehr oder weniger erheblichen Steigerung des Eiweißzerfalles[5].

Wie die Thätigkeit der willkürlichen Muskeln, steigert auch die Darmarbeit bei der Verdauung[5] (Thätigkeit der Darmmuskeln und -drüsen) die Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureausscheidung, im Mittel um 10 Proz. der Hungerwerte, höchst wahrscheinlich auch auf Kosten einer Zunahme des Fettverbrauches.

Umgekehrt sinkt im Schlafe[6], im Zustande größtmöglicher Ruhe, wo außer dem Herzen und den Atemmuskeln die ganze Körpermuskulatur in Ruhe ist, die Kohlensäureausscheidung besten Falles um 30 Proz. gegenüber dem wachen Zustand, und zwar ist hier ebenfalls der Eiweißumsatz nicht geändert, sodaß zweifellos weniger Fett zerstört wird, und zwar um so weniger, je vollständiger die Muskelruhe[7]) ist.

1) Voit, *Z. f. Biol.* 2. *Bd.* 339; Voit *und* Pettenkofer, *ebenda* 459.
2) A. Fraenkel, *Virch. Arch.* 67. *Bd.* 273; H. Oppenheim, *Arch. f. d. ges. Physiol.* 22. *Bd.* 49 *u.* 23 *Bd.* 446.
3) Zuntz, *Arch. f.* (*Anat. u.*) *Physiol.* (1890) 367; G. Katzenstein, *Arch. f. d. ges. Physiol.* 49 *Bd.* 330; A. Loewy, *ebenda* 405.
4) Argutinsky, *Arch. f. d. ges. Phys.* 46. *Bd.* 552; I. Munk, *Arch. f.* (*Anat. u.*) *Physiol.* (1890) 557; F. Hirschfeld. *Virch. Arch.* 122 *Bd.* 501.
5) Zuntz *und* v. Mering. *Arch. f. d. ges. Phys.* 32. *Bd.* 173; A. Loewy, *ebenda* 43 *Bd.* 515.
6) Pettenkofer *und* Voit, *Z. f. Biol.* 2. *Bd.* 544; L. Lewin, *ebenda* 17. *Bd.* 71.
7) Rubner, *Festschrift f. C. Ludwig* (1887) 259; A. Loewy, *Berl. klin. Woch.* (1891) 434.

§ 7. Verbrauch bei wechselnder Außentemperatur.

Vermöge eines fein abgestimmten Regulationsmechanismus bleibt beim gesunden Menschen, wie bei allen Warmblütern, die Eigenwärme unverändert, wie weit auch die Temperatur der umgebenden oder Außenluft nach oben oder unten schwanken möge, ob der Mensch in den

Polarzonen oder im gemäßigten Klima oder am Aequator lebt. Wie nun insbesondere die Untersuchungen von Pflüger, Voit und deren Schülern [1] gelehrt haben, steigt, Konstanz der Eigenwärme vorausgesetzt, die Kohlensäureausscheidung, wenn man von einer mittleren Temperatur von 15° C. ausgeht, bei niederer Außentemperatur recht beträchtlich, so z. B. beim Absinken der Lufttemperatur von 15° bis zu 4° um volle 36 Proz. beim (hungernden und ruhenden) Menschen [2], während bei letzterem auf Steigerung der Lufttemperatur über 15° kaum eine Abnahme der Kohlensäureausscheidung erfolgt. Da durch die Kälte der Eiweißzerfall [2] [3] nicht nachweisbar geändert wird, ist Zunahme der Kohlensäureausscheidung nur auf gesteigerten Fettverbrauch zu beziehen.

Die Zunahme des Fettzerfalls bei niederer Außentemperatur ist zumeist durch unwillkürliche Muskelthätigkeit (Zittern vor Frost) bedingt. Die schon von Senator und Speck gemachte Angabe, daß auch bei niedriger Umgebungstemperatur bei Ausschluß jeder Muskelbewegung die Kohlensäureabgabe nur sehr wenig ansteigt, konnte von A. Loewy [4] dahin präzisiert werden, daß, solange keine Muskelspannung und kein Muskelzittern auftritt, beim Menschen wenigstens auch bei niederer Außentemperatur der Gaswechsel ungeändert bleibt. Andererseits leisten die erwähnten unwillkürlichen Bewegungen für die Erhaltung der Eigenwärme bei starkem Absinken der Außentemperatur nur wenig gegenüber den weit wirksameren Mitteln zur Beschränkung der Wärmeabgabe seitens der Körperoberfläche (Kleidung, Wohnung), sowie zur Steigerung der Wärmebildung (willkürliche Muskelbewegung, Zerfall der reichlicher aufgenommenen Nahrung). Umgekehrt wird bei hoher Außentemperatur die Wärmeabgabe seitens der Körperoberfläche befördert (dünne Kleidung, reichliche Schweißabscheidung, kalte Bäder) und die Wärmebildung (ruhiges Körperverhalten, Zerfall einer weniger Wärme bildenden Nahrung) eingeschränkt; durch beide Momente wird die Erhaltung der Eigenwärme auch bei hoher Lufttemperatur ermöglicht.

Wird beim Menschen durch warme Vollbäder oder Dampfbäder die Eigenwärme gesteigert [5], so nimmt der Eiweißzerfall häufig mehr oder weniger stark zu, während der Fettverbrauch eher etwas kleiner werden kann.

1) **Pflüger**, *dessen Arch.* 12. *Bd.* 282, 333, 18. *Bd.* 247; **Velten**, *ebenda* 21. *Bd.* 398; **Voit**, *Z. f. Biol.* 14. *Bd.* 57.
2) **Herzog Carl Theodor in Bayern**, *Z. f. Biol.* 14. *Bd.* 51.
3) **Senator**, *Virch. Arch.* 45. *Bd.* 363.
4) **A. Loewy**, *Pflüger's Arch.* 46. *Bd.* 189.
5) **Schleich**, *Arch. f. exper. Path.* 4. *Bd.* 82.

§ 8. Verbrauch in Abhängigkeit vom Körperzustande und vom Lebensalter.

Wie schon Eingangs unserer Betrachtungen (S. 3) angedeutet worden ist, sind es die Gewebszellen, an welche der Stoffumsatz geknüpft ist. Je schwerer nun ein Mensch ist, desto größer ist ceteris paribus die Zahl oder Masse der stoffzerlegenden Zellen und desto größer auch der Verbrauch an Eiweiß und Fett. Der 71 kg schwere Arbeiter verbrauchte

am 1. Hungertage (S. 7) 78 g Eiweiß und 215 g Fett, der nur 59 kg schwere Hungerkünstler 63 g Eiweiß und 160 g Fett.

Aber auch bei annähernd gleichem Gewicht kann der Körperzustand verschieden sein, je nachdem das Individuum mager d. h. fettarm und dafür eiweiß- oder fleischreich (muskulös) ist oder fettreicher und daher eiweiß- oder fleischärmer ist. Je eiweißreicher der Körper, desto größer ist auch dessen Eiweißumsatz; je fettreicher, desto kleiner ist der Eiweißumsatz, einmal weil die absolute Masse der stoffzerlegenden eiweißhaltigen Zellen geringer ist, während die Fettzellen nur wenig am Stoffwechsel beteiligt sind, sodann weil das Körperfett den Eiweißzerfall einschränkt. Der muskulöse, also eiweißreiche Arbeiter von 71 kg verbrauchte im Hungerzustande 78 g Eiweiß und 215 g Fett, der ebenso schwere, aber fettreiche und daher eiweißärmere Ranke (S. 7) nur 50 g Eiweiß und 204 g Fett. Somit hat der wechselnde Körperzustand einen beträchtlichen Einfluß auf den Eiweißumsatz, dagegen so gut wie gar keinen auf den Fettverbrauch.

Da Frauen in der Regel ein geringeres Körpergewicht haben als gleichalterige Männer, so wird ihr Eiweiß- und Fettverbrauch kleiner sein, und da sie ferner mehr fettreich als eiweißreich sind, so wird ihr Eiweißumsatz noch niedriger sein, als er des geringeren Körpergewichtes wegen schon an sich wäre. Man kann im Durchschnitt rechnen, daß Frauen nur $^3/_4$—$^4/_5$ so viel an Eiweiß und Fett verbrauchen als Männer.

Von größtem Einfluß auf den Stoffverbrauch ist das Lebensalter. Selbstverständlich kann man den absoluten Stoffverbrauch eines 8 kg schweren, einjährigen Kindes nicht direkt mit dem eines 70 kg schweren, 25—50-jährigen Mannes vergleichen; ein solcher Vergleich ist nur zulässig, wenn man den Stoffverbrauch auf die Einheit des Gewichts, 1 kg Körper, reduziert. In dieser Beziehung berechnet sich aus Bestimmungen von Camerer[1] etwa Folgendes: es beträgt pro Körperkilo der tägliche Eiweißumsatz eines $1^1/_2$-jährigen Kindes fast 4 g, des 3-jährigen $2^3/_4$ g, des 7-jährigen $2^1/_4$ g, des 9-jährigen 2 g, des 13-jährigen $1^2/_3$ g, des 15-jährigen $1^1/_2$ g, d. h. während im 2. Lebensjahre der Eiweißverbrauch noch $2^1/_2$mal so groß ist als beim Erwachsenen, sinkt er weiterhin ab, sodaß er im 10. Lebensjahre nur wenig über $^1/_3$ mehr beträgt; mit dem 15. Lebensjahr ist der Eiweißumsatz nur gleich groß als beim Erwachsenen. Aehnlich wie der aus dem Harnstickstoff berechnete Eiweißumsatz verläuft die Kurve der Kohlensäureausscheidung[2], sodaß der relative Mehrverbrauch von Fett bei Kindern gegenüber Erwachsenen jedenfalls lange nicht so erheblich sein kann als der vom Eiweiß. Der Mehrverbrauch an Eiweiß bei jungen Individuen erklärt sich einmal daraus, daß dieselben wenig Fett und relativ viel Eiweiß am Körper haben, und daß entsprechend den größeren Eiweißmassen auch der Eiweißumsatz reichlicher ist; hauptsächlich aber daraus, daß, je kleiner das Individuum, desto relativ größer dessen Körperoberfläche ist, und da volle $^4/_5$ des gesamten Wärmeverlustes seitens der Oberfläche (durch die Haut) erfolgen, so begreift es sich, daß kleinere Individuen relativ mehr Wärme verlieren und daher, soll ihre Eigenwärme konstant bleiben, mehr Stoff (Körpersubstanz, Nahrung) verbrennen müssen als große, sodaß für die Gewichtseinheit des Kindes beträchtlich mehr Eiweiß und auch mehr Fett zerstört werden muß als beim Erwachsenen[3]. Dieser relative Mehrverbrauch von Eiweiß und auch von Fett zeigt sich

schon beim Hungern (S. 8), daher Kinder um so eher dem Hunger erliegen, je jünger sie sind.

Bei älteren Leuten, etwa jenseits des 60. Lebensjahres scheint der Stoffverbrauch kleiner zu sein als im kräftigen Lebensalter. Zum größeren Teil ist dies dadurch bedingt, daß bei älteren Leuten die Arbeitsleistung, welche den Stoffumsatz so außerordentlich steigert, zumeist nur eine mäßige ist, zum anderen Teil ist es auf die im Alter sich einstellende Abnahme der Körpermasse und der wärmeabgebenden Oberfläche zurückzuführen.

1) **Camerer**, *Z. f. Biol.* 14. *Bd* 394, 16. *Bd.* 25, 20. *Bd.* 566, 24. *Bd.* 141.
2) **Scharling**, *Ann. Chem.* 45. *Bd* 214; **J. Forster**, *Handb. d. Hyg.* 1. *Bd.* 1. *T.* 76.
3) **Rubner**, *Z. f. Biol.* 19. *Bd* 535; **H. v. Hoesslin**, *Arch. f.* (*Anat. u.*) *Physiol.* (1888) 323.

§ 9. Einfluß einiger wichtigen organischen und Mineralstoffe auf den Verbrauch.

Wasser. Je mehr Wasser getrunken wird, desto größer ist ceteris paribus die Harnmenge. Der selbst um das 3fache reichlichere Harnstrom entführt etwas mehr Stickstoff, im Mittel 3—5 Proz., aus dem Körper, und nur beim Hunger kann die Mehrausfuhr an Harnstickstoff bis auf 10 Proz. und darüber ansteigen [1]. Bei durch längere Zeit fortgesetztem gesteigerten Wassergenuß und dadurch bedingter Vermehrung des Harnvolums wird weiterhin sogar jede Steigerung des Harnstickstoffs vermißt. Der durch den Körper cirkulierende vermehrte Flüssigkeitsstrom laugt die löslichen, stickstoffhaltigen Endprodukte des Eiweißzerfalls aus den Geweben besser aus und leitet sie den Nieren zu, sodaß sie reichlicher als in der Norm durch den Harn austreten; ab und zu mag dadurch auch in den Gewebszellen ein stärkerer Eiweißzerfall angeregt werden. So kann unter Umständen überreichlicher Wassergenuß zu einer Steigerung des Eiweißumsatzes führen.

Mineralsalze. Das am meisten und für die Ernährung wichtigste Salz, das Kochsalz (Chlornatrium), wirkt ebenso wie Chlorkalium schon in mäßigen Gaben, 2 g, noch stärker in größeren Gaben harntreibend, diuretisch; teils infolge der größeren Harnmenge und der dadurch bedingten besseren Auslaugung der löslichen Stoffe aus den Geweben, teils durch direkte Wirkung der Salze auf die Gewebszellen wird der Eiweißumsatz ein wenig gesteigert. Sehr große Gaben können die stoffzerlegende Fähigkeit der Zellen beeinträchtigen und den Eiweißumsatz ein wenig herabdrücken [2].

Aehnlich diesen beiden Salzen können die sog. Mittelsalze wirken: Glaubersalz, Salpeter, Salmiak, Natriumacetat, — Phosphat und — Borat (Borax). Auch sie können in größeren Gaben die Harnmenge beträchtlich und den Eiweißumsatz mäßig in die Höhe treiben.

Dieselbe Wirkung entfalten Borsäure, Benzoësäure, Salicylsäure und deren Salze.

Alkohol Dieser in den verschiedenen geistigen Getränken (Wein, Bier, Branntwein) in wechselnder Menge enthaltene und mehr oder weniger reichlich konsumierte Stoff [3], der Aethylalkohol oder Weingeist, hat in kleinen, eine erregende Wirkung übenden Gaben ($^1/_3$—$^2/_3$ ccm per Körperkilo) bei sonst ausreichender Nahrung eine mäßige, 6—7 Proz. betragende Herabsetzung des Eiweißumsatzes zur Folge. Die Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureausscheidung ist entweder unverändert

oder nur geringfügig gesteigert. Da nun der Alkohol zu rund 92 Proz. im Körper verbrannt wird und ungeachtet dessen der Gaswechsel kaum zunimmt, der Eiweißumsatz eher herabgesetzt ist, so muß der Alkohol anderes Körpermaterial, Körper- oder Nahrungsfett vor der Zerstörung schützen. In mäßiger Gabe ist somit der Alkohol ein Sparmittel, das den Eiweiß- und Fettverbrauch mäßig herabsetzt. Dessen ungeachtet darf der Alkohol schon deshalb nicht mit den auch als Sparmittel wirkenden Nährstoffen (Leim, Kohlehydrate, Fett) parallelisiert werden, weil er in größeren Gaben (2—3 ccm pro Körperkilo und Tag), die zumeist eine berauschende bezw. betäubende Wirkung haben, den Eiweißzerfall um 4—10 Proz. steigert.

Coffein. Auch von dem Coffein oder Thein, dem wirksamen Bestandteil (Alkaloid) der aus der Kaffee- und Theepflanze hergestellten Getränke, nahm man früher eine den Stoffverbrauch herabsetzende Wirkung an. Neuere, sorgfältiger angestellte Versuche[4] am Menschen haben indes gelehrt, daß z. T. Hand in Hand mit der dadurch bedingten harntreibenden Wirkung (Zunahme der Harnmenge) eine geringe Steigerung des Eiweißumsatzes nach Kaffeegenuß eintritt; der Fettverbrauch scheint nicht beeinflußt zu werden.

1) **Voit**, *Unters. über den Einfluſs des Kochsalzes, des Kaffees und der Muskelbewegungen, München* 1860, *S.* 61; **Forster**, *Z. f. Biol.* 14. *Bd.* 175; **Dubelir**, *ebenda* 28. *Bd.* 237; **I. Munk**, *Virch. Arch.* 94 *Bd.* 449; **Oppenheim**, *Arch. f. d. ges Phys* 22. *Bd.* 49, 23 *Bd.* 446.
2) **Voit**, *a. a. O.*; **Dehn**, *Arch. f. d. ges. Phys.* 13. *Bd.* 367; **Dubelir**, *a. a. O.*
3) **Obernier**, *Arch. f. d. ges. Phys.* 2 *Bd* 508; **Fr. Strassmann**, *ebenda* 49. *Bd.* 315; **I. Munk**, *Arch. f. (Anat. u.) Phys* (1879) 163; **Zuntz** *und* **Berdez**, *Fortschr. d. Med.* (1887) *Nr.* 1; **Geppert**, *Z. f. exper. Path* 22. *Bd.* 367; **Keller**, *Z. f. physiol. Chem.* 13. *Bd* 128.
4) **Voit**, *a. a. O.*; **Roux**, *Compt. rend. de l'Acad.* 71. *Bd.* 426, 77. *Bd.* 489; **Dehn**, *a. a. O.*

§ 10. Eiweißansatz und Fettansatz (Fleisch- und Fettmästung).

Als erste und oberste Bedingung jeder Art von Mast gilt, wie selbstverständlich, daß dem Körper mehr Nährstoffe zugeführt werden, als er unter den jeweiligen inneren und äußeren Bedingungen zu zersetzen vermag. Die Verdauungsorgane sind in der Norm befähigt, doppelt so viel und mehr zu bewältigen und in die Säftemasse übertreten zu lassen, als dem Bedarf entspricht. Der aufgesparte Nahrungsüberschuß bewirkt die Mast.

Aus den Verhältnissen des Stoffverbrauches unter den verschiedenen inneren und äußeren Bedingungen geht mit Bestimmtheit hervor, daß einzig und allein das Nahrungseiweiß die Quelle für Eiweißansatz am Körper bilden kann. Wenn auch die sog. Sparmittel wie Leim, Fette und Kohlehydrate den Eiweißumsatz einschränken, der Leim das Eiweiß sogar bis zu einem gewissen Grade vertreten kann, so verliert doch, wie groß auch die Gabe der Sparmittel ist, wofern daneben kein Eiweiß gereicht wird, der Mensch dauernd von seinem Eiweißbestande und geht schließlich an „Eiweißhunger“, an den Eiweißverlusten seines Körpers zu Grunde. Auf der anderen Seite haben wir schon gesehen, daß, wie groß auch die Menge des genossenen Eiweißes ist, wofern es ausschließlich und ohne jedes Sparmittel gegeben wird, kaum je daraus Eiweißansatz zustande kommt, weil der Mensch zumeist nur befähigt ist, so große Mengen von Eiweiß zu verzehren, als für den Eiweißverbrauch erforderlich, und nur ausnahmsweise oder nur vorüber-

gehend einen solchen Ueberschuß davon bewältigt, daß daraus Eiweißansatz erfolgen kann (S. 9). Zur Erzielung von Eiweißansatz bedarf es daher stets der Beigabe eines Sparmittels zum Eiweiß. Obwohl in Hinsicht der Eiweißersparnis der Leim (S. 10) sehr viel mehr leistet als das Fett, und sogar mehr als die Kohlehydrate, so tritt er doch wegen der durch ihn hervorgerufenen dicklichen Konsistenz der Speisen gegenüber den Kohlehydraten und Fetten mehr zurück. Wenn, wie wir später sehen werden, der Erwachsene bei Ruhe oder leichter Arbeit mit 100 g Eiweiß, 60 g Fett und 400 g Kohlehydrate seinen Stoffbedarf deckt, so würde durch Erhöhung der Eiweißmenge z. B. auf 130 g und gleichzeitige Steigerung der Fett- oder Kohlehydration auf 100 g bez. 500 g Eiweißansatz zustande kommen, und zwar um so reichlicher, je mehr die Fett- und Kohlehydration erhöht wird [1].

Da nun die eiweißsparenden Mittel: Leim, Fett und Kohlehydrate, zugleich den Fettverbrauch beschränken bezw. für das sonst zum Verlust gehende Körperfett eintreten, so wird durch die zum Zwecke der Erzielung von Eiweißansatz erforderliche Steigerung in der Gabe der Sparmittel zumeist auch Fettansatz bewirkt. Wenn z. B. durch 100 g Eiweiß, 60 g Fett und 400 g Kohlehydrate der Eiweiß- und Fettverbrauch des ruhenden oder leicht arbeitenden Mannes gedeckt wird und man steigert die Fettgabe auf 100 g oder die Kohlehydration auf 500 g, so sind 40 g Fett bezw. 100 g Kohlehydrate über den Fettbedarf überschüssig, können daher zum Ansatz kommen. Um beim Menschen Fettansatz zu erzielen, muß man neben 100—110 g Eiweiß mehr als 60 g Fett + 400 g Kohlehydrate geben, also z. B. 90—100 g Fett und 500 g Kohlehydrate.

Es fragt sich nur noch, da, wie früher erörtert (S. 11), es über allen Zweifel feststeht, daß alles Nahrungsfett, insoweit es nicht unter die Bedingungen der Zerstörung gerät, als Fett am Körper abgelagert wird, zur Fettmast führt, ob nur die Fette die Quelle für Fettablagerung vorstellen oder nicht auch die Kohlehydrate und Eiweißkörper Fettbildner sind [2]. Das der Zerstörung nicht anheimfallende Nahrungsfett geht direkt in die Zellen des Tierkörpers über und wird in den Fettbehältern (Unterhautfettgewebe, lockeres Bindegewebe um die Eingeweide herum, Bindegewebe zwischen den Muskelschläuchen, Knochenmark) abgelagert. Auch aus festen Fettsäuren kann sich, insoweit sie der Zerstörung entgehen, durch Zusammentritt mit Glyzerin auf synthetischem Wege Fett bilden und als solches am Körper ablagern [3].

Die Kohlehydrate sollten nach J. v. Liebig die wesentlichste Quelle für die Fettbildung sein, weil die Pflanzenfresser sich am besten und schnellsten mästen lassen, wenn reichliche Kohlehydrate im Futter gegeben werden. Im Pflanzenfutter ist im Verhältnis zu den Kohlehydraten Fett nur spärlich enthalten; außerdem seien, hob Liebig hervor, die Mastfette selbst durchaus anderer Art und Zusammensetzung als die Fette im Futter. Da aber schon Regnault und Reiset gefunden hatten, daß die Kohlehydrate im Körper zerstört werden und die Kohlensäureausscheidung noch stärker als die Sauerstoffaufnahme steigern und Voit und Pettenkofer sich überzeugt haben wollten, daß die Kohlehydrate bis zu den größten Gaben (600—700 g) im Organismus leicht und schnell zerfallen, so schlossen sie, daß die Kohlehydrate durch ihre Zerstörung das aus anderen Quellen: Nahrungsfett (und -eiweiß) stammende Fett vor der Verbrennung schützen, sodaß

jene gewissermaßen durch den Zerfall der Kohlehydrate ersparten Fette zum Ansatz kommen können. Nach ihnen sollte also die Fettbildung aus Kohlehydraten nicht direkt, sondern nur indirekt erfolgen. Nun sind aber neuerdings bei Omnivoren (Schwein), bei Herbivoren (Schaf), bei Vögeln, endlich selbst bei dem in Bezug auf die im Tierkörper ablaufenden chemischen Prozesse dem Menschen so nahe stehenden Hund[4] so große Fettmengen zum Ansatz gebracht worden, wie solche durch das gleichzeitig gegebene Nahrungsfett und selbst unter der gleich zu erörternden Annahme, daß auch aus dem zerfallenden Eiweiß sich bis zu 45 Proz. Fett synthetisch bilden könne, nicht entferntest gedeckt werden: für die Entstehung des größten Teiles von dem bei kohlehydratreicher, genügend Eiweiß und nur wenig Fett bietender Nahrung angesetzten Fett müssen zweifellos die Kohlehydrate als Quelle in Anspruch genommen werden. In Hinsicht der direkten Fettbildung aus Kohlehydraten ist zu berücksichtigen, daß erst 24 T. Kohlehydrate gleichwertig oder isodynam sind mit 10 T. Fett (S. 12).

Die Frage, ob auch aus dem zerfallenden Eiweiß sich Fett bilden kann, ist kontrovers oder wenigstens nicht beweiskräftig zu beantworten. Wenn bei dem Eiweißzerfall im Körper vom Eiweiß sich Harnstoff abspaltet, in den zwar der ganze Stickstoff, aber nur ein Teil des Kohlenstoffs, Wasserstoffs und Sauerstoffs und nichts vom Schwefel des Eiweißmoleküls übergeht, so bleiben (außer Schwefel, der zu Schwefelsäure oxydiert wird) Gruppen von Kohlenstoff-, Wasserstoff-, Sauerstoffatomen übrig, welche, wofern sie in mäßiger Menge vorhanden, zu Kohlensäure und Wasser verbrannt werden. Ist aber die Menge dieser Atomgruppen größer, als unter den jeweiligen Bedingungen im Organismus angegriffen werden kann, so sollte dieser Ueberschuß nach Voit und Pettenkofer in Fett umgebildet werden. Doch muß man Pflüger[5] darin beipflichten, daß für eine solche Fettbildung aus Eiweiß, welche unter krankhaften Bedingungen im Körper sicher zustande kommt (sog. fettige Entartung der eiweißreichen zelligen Elemente), unter normalen Bedingungen es noch an zwingenden direkten Beweisen fehlt. Nichtsdestoweniger ist auch in der Norm eine Fettbildung aus zerfallendem Eiweiß höchst wahrscheinlich; dieselbe dürfte aber erst auf einem Umwege zustande kommen. Festgestellt ist, daß auch nach reiner Eiweißfütterung bei Tieren der Gehalt der Leber und auch der Muskeln an Kohlehydraten (Glykogen) zunimmt. Da nun aus den Kohlehydraten, wie eben erörtert, zweifellos Fett entsteht, kann sich durch das Zwischenglied des Glykogen hindurch aus Eiweiß Fett bilden.

Da die Muskelthätigkeit in erster Linie den Fettverbrauch außerordentlich steigert (S. 13) und umgekehrt Körperruhe im wachen Zustand ihn herabsetzt, und zwar noch stärker Ruhe im Schlaf, so kann bei einer den Bedarf deckenden Nahrung bei vorwiegender Einhaltung von Körperruhe Fett gespart werden und sich am Körper ablagern.

Mäßige Gaben von Alkohol, welche nicht berauschen, setzen gleichfalls den Fettverbrauch herab (S. 17), daher bei Zugabe von Alkohol zu einer sonst genügenden Nahrung Fettansatz erfolgen kann.

Ebenso kann, da bei hoher Außentemperatur der Fettverbrauch geringer ist, als bei niedriger Außentemperatur (S. 14), eine im Winter den Bedarf deckende Nahrung im Sommer zum Fettansatz führen.

Endlich liegt nach den Erfahrungen der Tierzüchter in der mangelnden Bethätigung des Geschlechtstriebes ein die Fettbildung be-

günstigendes Moment: „verschnittene“ Tiere lassen sich schneller auf Fett mästen als unversehrte.

Von der noch rätselhaften sog. individuellen Disposition abgesehen, kraft deren in gewissen Familien die Fettbildung oder wenigstens die Neigung zum Fettansatz gleichsam angeboren ist und sich durch Vererbung auf die Nachkommen überträgt, handelt es sich in den meisten Fällen bei der Fettmästung um eine zu reichliche Aufnahme fettbildender Nährstoffe (Fette, Kohlehydrate) im Verhältnis zu dem jeweils statthabenden Fettverbrauch.

1) **Voit**, *Ueber die Ursachen der Fettablagerung. Rede, München* 1883.

2) *Ueber die Fettbildung im Tierkörper vergl. auch* **Voit**, *Z. f. Biol* 5. *Bd.* 137, 6. *Bd.* 371. **Hoppe-Seyler**, *Physiol. Chem.* (1877—81), 1002; **G. Bunge**, *Handb. d. physiol. Chem.* 2; *Aufl.* (1889) 355; **I. Munk**, *Berl. klin. Woch.* (1889) *Nr.* 9; **Pflüger**, *dessen Arch.* 51. *Bd* 317, 52. *Bd.* 1, 239.

3) **I. Munk**, *Arch. f. Physiol.* (1883) 273, (1890) 378; *Virch. Arch.* 95. *Bd.* 437, 123. *Bd.* 230. 284.

4) **I. Munk**, *Virch. Arch.* 101. *Bd.* 130; **Rubner**, *Z. f. Biol.* 23. *Bd.* 273.

5) **Pflüger**, *dessen Arch.* 51. *Bd.* 229.

ZWEITER ABSCHNITT.

Die Bedeutung der Nahrungsstoffe.

Die wesentlichen chemischen Baustoffe des Körpers: Eiweiß, Fett, Wasser, Mineralstoffe (Aschebestandteile), erleiden mit dem Ablauf der Lebensprozesse stetig Verluste, deren Größe je von den äußeren und inneren Lebensbedingungen, wie im ersten Abschnitt erörtert, abhängt. Der für die Erhaltung des Stoffbestandes und damit der körperlichen Leistungsfähigkeit erforderliche Ersatz wird durch chemische Substanzen beschafft, die wir Nahrungsstoffe oder Nährstoffe nennen (S. 2). Zu den Nährstoffen gehören einmal diejenigen Substanzen, welche mit den zu Verlust gehenden Stoffen, also auch mit den wesentlichen Baustoffen des Körpers chemisch identisch sind, wie Wasser, Mineralstoffe, Eiweiß, Fett, oder stofflich gleichwertig sind, insofern sie den Verbrauch z. B. von Eiweiß und Fett verhüten bezw. beschränken, wie die Leimstoffe und die Kohlehydrate, oder endlich eine Kraftquelle für die Leistungen des Körpers abgeben, wie der Sauerstoff der Luft. Es sei hier nur noch daran erinnert, daß der Tierkörper nicht befähigt ist, seine komplizierten organischen Bestandteile (Eiweiß, Fett) aus den Elementen: Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff bezw. Stickstoff und Schwefel aufzubauen; vielmehr muß er sie stets als fertige Verbindungen dem Pflanzenleib entnehmen, sei es unmittelbar durch direkte Aufnahme der Pflanzen selbst oder erst mittelbar, durch Genuß des Fleisches der mit Pflanzen ernährten Herbivoren.

Man teilt wohl auch die Nährstoffe ein in anorganische: Wasser, Mineralstoffe (Aschebestandteile), und in organische (Eiweiß, Leimstoffe, Fett, Kohlehydrate).

§ 1. Das Wasser.

Die Rolle des Wassers als Nährstoff erhellt schon aus seiner Bedeutung als Bestandteil des Körpers. Rund 64 Proz. des Körpergewichtes Erwachsener, also fast $^2/_3$, entfallen auf das Wasser (S. 3); bei Neugeborenen und jungen Kindern finden sich sogar 66—70 Proz. Wasser.

Das Wasser ist nicht nur in den Flüssigkeiten des Körpers reichlich, zu 78—99 Proz., enthalten: Blut, Lymphe, Verdauungssäfte, Harn u. a., auch die als fest und kompakt imponierenden Organe: Knorpel, Knochen, enthalten beträchtliche Wassermengen, 17—54 Proz., und nur das Fettge-

webe und die Zähne nehmen mit 10 resp. 6 Proz. Wasser die unterste Stelle ein. Selbst straff entwickeltes Muskelgewebe enthält rund 75 Proz. Wasser, sodaß, da die Muskeln über $^2/_5$ des Körpergewichtes ausmachen, reichlich die Hälfte des gesamten Körperwassers in den Muskeln eingeschlossen ist [1].

Abgesehen von den die Organe durchsetzenden wasserreichen Flüssigkeiten: Blut (78 Proz.) und Lymphe (95 Proz. Wasser), sind die letzten Formelemente, die Zellen, als in Wasser aufgequollen zu betrachten. Schon daraus läßt sich der Schluß ziehen, daß das Wasser für die physikalisch-chemischen Prozesse des Lebens unerläßlich ist. Wie die chemischen Vorgänge sich ohne Gegenwart von Wasser nicht abspielen können — corpora non agunt nisi fluida —, so gilt dies auch für die Organismen: auch sie vertragen den Verlust von Wasser (Austrocknung) unter eine gewisse Grenze nicht, ohne ihre Funktionsfähigkeit und ihre Lebensthätigkeit einzubüßen. Auch ist das Wasser das Lösungsmittel für die mannigfachen wichtigen Stoffe, welche die Bestandteile des Körpers und der aufgenommenen Nahrung bilden. Nur vermöge des großen Wassergehaltes ist die leichte Beweglichkeit des Blutes und damit die Möglichkeit gegeben, zu allen Teilen des Körpers getrieben zu werden und diesen das chemische Bedarfsmaterial, einschließlich des an den Blutfarbstoff gebundenen, für das Leben unerläßlichen Sauerstoffs, zuzuführen, sowie die beim Stoffwechsel der Gewebe verbrauchten oder frei gewordenen Stoffe abzuleiten und den Ausscheidungsorganen zu überantworten. Die gesamten Vorgänge der Stoffzufuhr, des Stoffumsatzes und der Ausscheidungen, also der gesamte Stoffwechsel ist an die Gegenwart des Wassers gebunden. Ebenso ist der Vorgang der Nervenleitung und der Muskelzusammenziehung nur möglich, wenn der Nerv resp. Muskel einen gewissen Wassergehalt besitzen und von Flüssigkeiten (Blut, Lymphe) umspült sind.

Unter den Mitteln, welche der Regelung und Ausgleichung der Eigenwärme des Menschen dienen, spielt das Wasser eine hervorragende Rolle: die Wasserverdunstung durch Lunge und Haut macht einen Teil der im Körper bei den Spaltungen und Oxydationen gebildeten Wärme „latent" und verhütet dadurch ein Ansteigen der Temperatur des Körpers. Dieser Wärmeverlust durch Wasserverdunstung, deren Umfang je nach der Außentemperatur, Muskelthätigkeit u. a. innerhalb weiter Grenzen schwankt, beträgt bei mittlerer Außentemperatur etwa 20 Proz. der gesamten Wärmeabgaben und kann, sobald die Außentemperatur sich über 20° C erhebt, noch größer werden [2].

Der Mensch büßt stetig Wasser durch Harn, Kot, Lunge und Haut ein, nur daß die Gesamtabgabe an Wasser und ihre Verteilung auf die einzelnen Ausscheidungsposten weiten Schwankungen unterliegt. Das Verständnis für diese Differenzen in der Wasserabgabe wird durch die Erfahrung eröffnet, daß beim gesunden Menschen die Organe ihren Wassergehalt mit größter Zähigkeit festzuhalten streben, sodaß er höchstens für kurze Zeit auch nur um wenige Prozent nach oben und unten um das Mittel schwankt. Nur im protrahierten Hungerzustande, bei profusen Diarrhöen, bei der Cholera, kann der Wassergehalt des Blutes für längere Zeit um 2—3 Proz., der der Muskeln um 5 Proz. abnehmen, allein schon dann zeigen sich schwere Störungen in den Körperfunktionen, die schließlich zum Stillstand der tierischen Maschine (Herz, Atmung) führen können. Die wichtigsten Organe, welche über den Wassergehalt der Gewebe

wachen, sind die Nieren. Wird viel Wasser mit Speise und Trank eingeführt, so werden die Gewebe nicht wasserreicher, vielmehr wird, zumal bei niederer Außentemperatur, der Ueberschuß innerhalb weniger Stunden durch den Harn entfernt. Umgekehrt ist die Harnausscheidung um so spärlicher, je weniger Flüssigkeit aufgenommen worden ist. Zwischen Nieren und Haut besteht ein gewisser Antagonismus, dergestalt daß, wofern, wie bei hoher Außentemperatur und vollends bei starker Muskelarbeit, viel Wasser durch die schwitzende Haut (und die Lungen) abdunstet, proportional die mit dem Harn austretende Wassermenge absinkt: das Umgekehrte gilt für Körperruhe und niedrige Außentemperatur. Endlich wird auch die Ausscheidung von Harnwasser in die Höhe getrieben, je mehr wasserlösliche Stoffe durch den Harn austreten; unter diesen harntreibenden „diuretischen“ Substanzen nimmt der Harnstoff und das Kochsalz die erste Stelle ein. Je mehr Eiweiß (Fleisch) genossen, ferner je gesalzener die Speisen sind, und je reichlicher daher Harnstoff bezw. Kochsalz durch den Harn austritt, desto größer wird die Harnwassermenge.

Steht schon die einfach physikalische Wasserabdunstung durch die Haut in Abhängigkeit von der Außentemperatur bezw. dem wechselnden Blutreichtum der Haut, so wird diese Abhängigkeit noch größer durch die Thätigkeit der Schweißdrüsen. Diese werden einmal durch hohe Umgebungstemperatur, zumal bei schwacher Luftbewegung (sog. Schwüle), womöglich noch stärker durch Muskelarbeit, ferner auch durch warme Kleidung, Genuß warmer säuerlicher oder alkoholischer Getränke (warme Citronenlimonade u. a.), endlich durch Gemütsaffekte (Freude, Schreck, auch Angst und Zorn) zur Thätigkeit und nicht selten zu ganz kolossaler Leistung angetrieben, sodaß in kurzer Zeit $^1/_2$—1 kg Schweiß abgesondert wird und verdunstet. Ebenso wird die Wasserabdunstung von den Lungen, da die Exspirationsluft immer mit Wasserdampf gesättigt ist, um so reichlicher, je häufiger und z. T. auch je tiefer die Atemzüge werden. So kann infolge der Zunahme der Atemfrequenz bei Muskelarbeit auch die von den Lungen abdunstende Wasserdampfmenge gegenüber der Körperruhe auf das Doppelte ansteigen. Der mit gemischter Kost ernährte 71 kg schwere Arbeiter von Pettenkofer und Voit[3] schied bei Körperruhe 828—931 g Wasser durch Lungen und Haut aus, bei nur mäßiger Arbeit 1410—1727 g, also volle 70—86 Proz. mehr, während die mit Harn und Kot austretenden Wassermengen bei Ruhe und Arbeit keine wesentlichen Aenderungen zeigten (vgl. auch S. 13).

Ist somit die Größe der Wasserabgabe vom Körper unter den wechselnden Bedingungen sehr verschieden — sie schwankt beim Erwachsenen etwa zwischen 2200—3000 g —, so wird auch der Wasserbedarf den wechselnden Verhältnissen entsprechen, also auch zwischen 2200 und 3000 g betragen. Allein das zum Ersatz der Wasserverluste bestimmte Wasser braucht nicht insgesamt als solches aufgenommen zu werden, vielmehr entsteht ein Teil davon im Körper durch Oxydation des gesamten Wasserstoffs vom zerfallenden Fett und eines Teiles vom Wasserstoff des umgesetzten Eiweißes*), und zwar nach Voit etwa $^1/_6$ des gesamten Wasserverlustes, sodaß nur $^5/_6$ der obigen Werte für den Wasserbedarf, also 1825—2500 g in Form von präformiertem Wasser

*) insoweit der Wasserstoff nicht in das Molekül des aus dem Eiweiß sich abspaltenden Harnstoffs übergeht.

genossen zu werden brauchen. Demgegenüber beträgt die thatsächliche Wasseraufnahme in Speise und Trank bei erwachsenen, mäßig sich ernährenden und arbeitenden Menschen nach Forster[4] 2200—3500 g, ist also reichlicher als erforderlich. Jedenfalls geht daraus hervor, daß das Wasser der quantitativ bedeutsamste Nährstoff ist. Das Bedürfnis des Körpers nach Wasser ist so groß, daß wir selbst solche Nährstoffgemenge, welche, wie das Brod, rund zur Hälfte aus Wasser bestehen, als trocken, d. h. wasserarm bezeichnen.

Wie schon angedeutet, entledigt sich der Körper des über den Bedarf zugeführten Wassers, je nachdem, vorherrschend durch die Nieren oder durch Lungen und Haut. Der reichliche Wasserstrom laugt ein wenig mehr Harnstoff aus den Geweben und kann unter Umständen auch den Eiweißverbrauch in geringem Maße steigern.

Vermittelst eines fein abgestimmten nervösen Mechanismus erhalten wir aufs prompteste Kunde, ob die Wasserausgaben größer als die Wassereinnahmen sind, ob also eine Verarmung des Blutes und der Gewebe an Wasser droht. In diesem Falle erwachen eigentümliche unangenehme Gefühle, das sog. Durstgefühl, das, solange es nur lokal, in der Schleimhaut des Mundes und Rachens auftritt, durch Anfeuchtung mit Wasser beschwichtigt werden kann, nicht aber, sobald, infolge Abnahme des Wassergehaltes des Blutes und der Gewebe auch nur um 2—3 Proz., sich allgemeines Durstgefühl einstellt. Dies höchst unbehagliche, sehr bald geradezu peinigende Gefühl schwindet erst nach reichlichem Genuß von Wasser. Ist die Wasseraufnahme nicht möglich, so wird das Durstgefühl immer quälender, während umgekehrt die Hungergefühle mit der Dauer des Hungerns schwächer werden. Daher erträgt der Mensch das Hungern länger als das Dürsten. Bei dauernd herabgesetzter Flüssigkeitszufuhr, sodaß die Wasserabgaben ein wenig größer sind als die Wassereinnahmen, kommt es zumeist zu einer Reduktion des Wassergehaltes im Blute um 2 Proz. Oertel[5] will neuerdings durch Beobachtung am Menschen gefunden haben, daß durch starke Beschränkung der Flüssigkeitszufuhr und gleichzeitige Steigerung der Wasserausgaben seitens der Nieren und Haut allmählich der Schwund des Körperfettes eingeleitet wird.

Umgekehrt haben schon Bischoff und Voit[6] gefunden, daß ungenügende Nahrung, bei welcher der Körper von seinem Bestande, insbesondere von seinem Eiweiß und Fett einbüßt, den Körper wasserreicher macht, indem das Wasser teilweise an die Stelle des geschwundenen Eiweißes tritt, daher gerade die eiweißreichen Organe (Muskelfleisch) einen größeren Wassergehalt aufweisen. Solch' schlecht bezw. unzweckmäßig ernährte oder durch Krankheiten, bei denen die Nahrungsaufnahme darniederlag, fleischärmer und magerer gewordene Individuen bezeichnet der Volksmund treffend als „aufgeschwemmt" oder gedunsen. Auf den Wasserreichtum des Körpers ist auch der Fettgehalt von Einfluß. Je fettreicher der Körper, desto geringer sein Wassergehalt; so hat Bischoff[7] in einer fetten menschlichen Leiche, die 19 Proz. Fett enthielt, nur 60 Proz. Wasser gefunden, Volkmann[8] bei nur 13 Proz. Fett dagegen 66 Proz. Wasser. Es erklärt sich dies daraus, daß, je mehr Fettgewebe vorhanden, der prozentische Wassergehalt des Körpers absinken muß, weil das Fettgewebe nur 10 Proz. Wasser einschließt, während alle übrigen Gewebe, insbesondere das seiner Masse nach prävalierende Fleisch, zumeist 75 Proz. Wasser und mehr enthalten.

Aus Vorstehendem erhellt auch, daß das Körpergewicht allein keinen Rückschluß auf den jeweiligen Körperzustand gestattet, weil, selbst wenn Fleisch und Eiweiß schwindet, doch dieser Verlust mehr oder weniger stark durch Aufspeicherung von Wasser ausgeglichen werden kann. Ob ein solcher Zustand besteht, läßt sich durch einen einfachen Versuch ermitteln. Man braucht einem solchen Menschen nur eine den Bedarf übersteigende und dabei eiweißreiche (fleischreiche) Nahrung zu geben; dann sieht man das vorher aufgespeicherte Wasser nunmehr mit dem reichlichen und harnstoffreichen Harn „in Strömen den Körper verlassen". Unter diesen Umständen kann der Körper, ungeachtet des nunmehr erfolgenden Ansatzes von Eiweiß resp. Fett, infolge der reichlichen Abgabe des zuvor aufgespeicherten Wassers in den ersten Tagen sogar leichter werden. Durch reichliche und eiweißreiche Nahrung kann man daher einen durch kärgliche Kost aufgeschwemmten Körper am ehesten wieder auf seinen normalen Wassergehalt zurückführen.

Der durch kärgliche oder unzweckmäßige Kost erzeugte größere Wasserreichtum der Organe dürfte eine Schwächung und geringere Resistenz gegen krankmachende Agentien zur Folge haben; er soll nach v. Pettenkofer die Ursache davon sein, daß die armen, kärglich ernährten Volksklassen zumeist zu Infektionskrankheiten: Cholera, Typhus etc. stärker disponiert sind und vermöge der geringeren Widerstandsfähigkeit in größerer Zahl dahingerafft werden. Daher die größere Morbidität und Mortalität der ärmeren Volksklassen.

Aus der großen Rolle, die das Wasser als der in quantitativer Hinsicht bedeutsamste Nahrungsstoff spielt, ergiebt sich die Notwendigkeit, Wasser als Genuß- oder Trinkwasser stets in ausreichender Menge zur Verfügung zu haben. Die Hygiene hat aber nicht nur die Versorgung mit genügender Quantität des Genußwassers zu verlangen, vielmehr muß sie auch über die Qualität[9] desselben wachen, insofern das Trinkwasser so beschaffen sein muß, daß es ohne Widerwillen aufgenommen werden kann und auch bei stetem Genuß auf den Körper keine schädliche Wirkung übt. Das Trinkwasser muß genießbar d. h. farb- und geruchlos sowie von reinem, erfrischendem Geschmack, ferner von allen Verunreinigungen frei sein, welche für den menschlichen Körper sich als different oder gar als krankmachend erweisen, z. B. Fäulnisstoffe (Ammoniak, Nitrite u. a.), tierische und pflanzliche Keime, die als Erreger des Typhus und der Cholera anzusehen sind.

In welcher Weise den Anforderungen an die Quantität und Qualität des Trinkwassers genügt werden kann, wird in dem Abschnitt „Wasserversorgung" gezeigt werden.

1) *Ueber den Wassergehalt der Gewebe vergl. die physiologisch-chemischen Lehr- und Handbücher von* **Gorup-Besanez, Hoppe-Seyler, Bungo** *und* **Hammarsten.**
2) **Rubner,** *A. f. H.* 11. *Bd. Heft* 2 *u.* 3.
3) **Pettenkofer** *und* **Voit,** *Z. f. Biol.* 2. *Bd.* 480.
4) **Forster,** *ebenda* 9. *Bd.* 387.
5) **Oertel,** *Allg. Therapie d. Kreislaufsstörungen, Leipzig* (1884), 127.
6) **C. Bischoff** *und* **Voit,** *Gesetze der Ernährung des Fleischfressers* (1860) 210.
7) **E. Bischoff,** *Z. f. rat. Med.* 20. *Bd.* 75.
8) **A. W. Volkmann,** *Sächs. akad. Sitz.-Ber.* (1874) 202.
9) **E. Reichardt,** *Grundlagen zur Beurteilung des Trinkwassers,* 4. *Aufl.*, *und die Abteilung: Wasserversorgung in diesem Handbuche.*

§ 2. Die Mineralstoffe (Aschebestandteile).

Der Körper im Ganzen wie jedes einzelne Organ oder Gewebe läßt ebenso wie alle anderen pflanzlichen oder tierischen Gebilde beim Verbrennen eine Asche zurück, aus unverbrennlichen Mineralstoffen bestehend. Diese Aschebestandteile hat man früher als rein zufällige, gleichgiltige Beimengungen aufgefaßt, gleichsam als toten Ballast, den die organisierten Teile mit sich herumschleppen und der, beim Zerfall des Organisierten frei geworden, baldmöglichst aus dem Körper (durch Harn und Kot) entfernt werden muß. Die Bedeutung dieser Aschebestandteile und ihren hohen Wert für Pflanze und Tier zuerst erkannt zu haben, ist das große Verdienst Justus v. Liebig's[1].

Das Samenkorn kann sich nicht zur Pflanze entwickeln, wenn nicht der Boden ihm gewisse Mineralstoffe: Kali, Kalk, Eisen, in Verbindung mit Phosphorsäure und Schwefelsäure liefert. Die geerntete Frucht hat während ihres Wachstums dem Boden jene Mineralstoffe entnommen, für die nunmehr, soll der Boden ferner ertragsfähig sein, durch die Düngung Ersatz beschafft werden muß, daher man in neuerer Zeit die wichtigen Nährsalze des Bodens als künstliche Düngsalze ihm direkt zuführt. Ohne diesen von Zeit zu Zeit erfolgenden Ersatz an Mineralstoffen würden unsere Kulturböden bald früher, bald später veröden aus Mangel an jenen für das Pflanzenwachstum wichtigen und unentbehrlichen Mineralstoffen. Schon daraus läßt sich erschließen, daß lebendige, funktionsfähige organische Substanz nicht ohne gewisse Mineralstoffe sich bilden kann.

Genau dasselbe trifft für den Tierkörper zu; auch in ihm kann sich lebensfähige, organisierte Substanz nicht ohne gewisse Mineralbestandteile aufbauen; diese Mineralstoffe sind als zur Konstitution der Gewebe gehörig anzusehen und daher, wie manche Erfahrungen über deren Ausscheidung lehren (S. 27), fester verbunden mit der organisierten Substanz, wahrscheinlich dem Zelleiweiß. Außer diesen Aschebestandteilen der Gewebe finden sich Mineralstoffe in der die Gewebszellen umspülenden Flüssigkeit: Blut und Gewebsflüssigkeit (Lymphe), aber in diesen Flüssigkeiten befindet sich der größere Teil der Mineralstoffe in einfacher Lösung, der kleinere in festerer Bindung. Der einfach gelöste Anteil wird verhältnismäßig schnell durch Nieren und Darm ausgeschieden und durch die aus der Nahrung in die Säfte übergehenden Mineralstoffe wieder ersetzt, während jene Gewebsmineralien erst beim Zerfall oder Abschmelzen des Organisierten frei werden, in den Säftestrom geraten und, wofern kein Bedarf an ihnen vorhanden ist, ebenfalls den Ausscheidungsorganen überantwortet werden.

Ferner hat schon Liebig erwiesen, daß in allen tierischen Geweben und Säften gewisse Mineralstoffe, wie Natron, Kali, Kalk, Magnesia, Eisen in Verbindung mit Chlor und Phosphorsäure, ausnahmslos sich auffinden lassen. Nur in Bezug auf die Menge und Verteilung dieser einzelnen Stoffe bestehen gewisse Differenzen, die sich indes der Hauptsache nach dahin zusammenfassen lassen, daß in den Flüssigkeiten des Körpers (Blutplasma, Lymphe, Magensaft, Bauchspeichel, Harn und Schweiß) die Verbindung des Natron mit Chlor, Chlornatrium oder Kochsalz bei weitem überwiegt über die Verbindungen des Kali und der Erden (Kalk, Magnesia) mit der Phosphorsäure, sog. Kaliumphosphat und Erdphosphate (Kalk-, Magnesiumphosphat), dagegen in den Geweben (Blutkörperchen, Muskel, Leber, Milch u. a.) die an Phosphor-

säure gebundenen Kali- und selbst Erdsalze bei weitem überwiegen das nur spärlich anzutreffende Chlornatrium (bez. Chlorkalium). Nur in den Knochen finden sich fast ausschließlich Erdsalze, hauptsächlich Kalkphosphat und wenig Magnesiumphosphat, daneben etwas Erdkarbonat und Fluorcalcium.

Während aber die Weichteile des Körpers einen Aschengehalt von nur $^3/_4$—$1\,^1/_2$ Proz. besitzen, schließen die Knorpel 7 Proz., die Knochen (im feuchten Zustande) sogar 34—37 Proz. Mineralstoffe ein. Von der Gesamtasche des menschlichen Körpers, die sich auf etwa $4\,^3/_4$ Proz. veranschlagen läßt und beim Erwachsenen von 70 kg rund $3\,^1/_5$ kg beträgt, entfallen auf die Knochen (inkl. Knorpel) reichlich volle $^5/_6$ des Aschebestandes oder rund 2,7 kg Asche, sodaß auf die übrigen Teile, welche absolut 86 Proz. des Körpergewichtes ausmachen, allesamt nur $^1/_6$ des Aschebestandes oder rund $^1/_2$ kg Asche kommt.

Die Bedeutung der Mineralstoffe für den Körper läßt sich schon aus vorstehenden Verhältnissen und aus den physiologischen Bedingungen ihrer Ausscheidung erschließen. Fest steht, daß, trotz der Zähigkeit, mit welcher der Körper seinen Mineralbestand zu wahren strebt, auch beim Hunger, und wenn keine Mineralsalze mit der Nahrung gegeben werden, dauernd Kochsalz, Alkali- und Erdphosphate, sowie Spuren von Eisen durch den Harn, Erdphosphate und wenig Eisensalze auch durch den Kot zur Ausscheidung gelangen. Infolgedessen laugt sich, wofern diese Stoffe aus der Nahrung nicht ersetzt werden, der Körper stetig jene Mineralsalze durch den Harn aus, und wenn der Mineralbestand des Körpers unter eine gewisse Grenze gesunken ist, dann geht der Mensch zu Grunde, auch wenn alle sonstigen Nährstoffe (Eiweiß, Fett, Wasser) in genügender Menge geboten werden. In einem solchen Versuche Forster's[2] am Hunde, wobei die Zufuhr von Mineralstoffen bis auf sehr geringe Mengen reduziert war, traten schon in der 3. Woche Störungen seitens des Nervensystems auf, zum Zeichen, daß dies gegen die Salzentziehung am empfindlichsten ist, und in der 4. Woche Verdauungsstörungen, zugleich mit sichtlichem körperlichen und geistigen Verfall, obwohl während der ganzen Dauer der mineralarmen Fütterung nur etwa 40 g von dem auf 1500 g zu veranschlagenden Gesamtbestande an Mineralsalzen zu Verlust gegangen waren. Danach scheint schon nach 4 Wochen ein Erwachsener bei sonst den Bedarf deckender Ernährung zu Grunde zu gehen, wofern die Zufuhr von Mineralstoffen nur unter eine gewisse untere Grenze sinkt. Soll daher der Aschebestand gewahrt werden, so bedarf es stetig der Zufuhr von Kochsalz, Kalium-, Calcium- und Magnesiumphosphat und etwas Eisen, und diese für den Körper unentbehrlichen Mineralien bezeichnet man daher als Nährsalze.

Beim Hunger und mineralarmer Ernährung sinkt, dank der festeren Bindung des größeren Teiles der Mineralsalze in den Geweben, die Ausscheidung von Salzen durch den Harn (und Kot) schon nach wenigen Tagen auf einen immer geringeren Wert ab; die nunmehr zur Ausscheidung gelangenden Salze sind fast ausschließlich solche, welche zur Konstitution der Gewebe gehören und, bei dem Abschmelzen des Organeiweißes (und Organfettes) frei geworden, der Ausscheidung durch Nieren (und Darm) verfallen. Werden dann wiederum Mineralsalze mit der Nahrung gegeben, so halten die Gewebe und das Blut zunächst einen recht beträchtlichen Bruchteil, günstigen Falles bis zu 95 Proz., der Salze zurück, um auf ihren früheren Mineralgehalt zu gelangen, und

erst nachdem die Gewebe und Säfte ihren Bestand an Salzen ergänzt haben, erfolgt nunmehr die Ausscheidung entsprechend der Salzeinfuhr [3].

Steht es danach fest, daß der Körper der steten Zufuhr der Nährsalze bedarf, so wissen wir doch nichts über die Menge, in welcher jede einzelne Mineralverbindung geboten werden muß, wenn der Bedarf gedeckt werden soll, sodaß der Organismus von seinen Mineralstoffen nichts einzubüßen braucht. Groß können jedenfalls die erforderlichen Mineralmengen nicht sein, ist ja doch auch die Ausscheidung an Salzen nicht beträchtlich, insofern sie für die späteren Hungertage rund 4 g pro Tag beträgt. Vom wissenschaftlichen Standpunkte wäre es von größtem Interesse, die Bedarfsgröße des Körpers an jedem einzelnen Salze zu kennen. Für die Praxis und Hygiene der Ernährung fällt indes glücklicherweise dieser Mangel unseres Wissens durchaus nicht ins Gewicht, insofern tausendfältige Erfahrung lehrt, daß die aus Nahrungsmitteln des Pflanzen- und Tierreiches zusammengesetzte, sog. gemischte Kost des Menschen, welche den Bedarf an Eiweiß und Fett deckt, in der Regel auch genügend Mineralstoffe bietet, häufig sogar einen Ueberschuß daran. Außer der Nahrung führt auch das Trinkwasser dem Körper Mineralverbindungen, hauptsächlich kohlensauren Kalk (etwa zu 0,04 Proz.) und etwas Magnesia zu.

Nur in Bezug auf ein Salz scheinen die tierischen und pflanzlichen Nahrungsmittel nicht genügend zu bieten, nämlich Kochsalz. Kochsalz ist der quantitativ überwiegende Mineralbestandteil aller tierischen Flüssigkeiten: Blutserum, Lymphe, Verdauungssäfte u. s. w., die davon etwa $^3/_4$ Proz. enthalten. Auch in den späteren Hungertagen treten noch 0,3 g NaCl täglich mit dem Harn heraus. Aus dem NaCl der Ernährungsflüssigkeit bildet sich durch die Thätigkeit der Drüsenzellen des Magens die Salzsäure, welche einen, für die Pepsinverdauung unentbehrlichen Bestandteil des Magensaftes abgiebt. Der civilisierte Mensch begnügt sich in der Regel nicht mit dem in den Nahrungsmitteln präformiert enthaltenen NaCl, vielmehr fügt er NaCl noch mehr oder weniger reichlich den Speisen zu. Das Bedürfnis nach Kochsalz erscheint instinktiv, und wo es nicht befriedigt werden kann, bricht es gelegentlich mit elementarer Gewalt hervor. Um so berechtigter ist die Frage, ob die besondere Aufnahme von NaCl — außer dem in den Nahrungsmitteln präformierten NaCl — einem notwendigen stofflichen Bedürfnis entspricht. Statistische Zusammenstellungen lehren, daß der Genuß des Kochsalzes so verbreitet ist, daß auf den Kopf der Bevölkerung pro Tag etwa 20 g NaCl kommen. Während nun Liebig mit großer Emphase die Notwendigkeit des NaCl-Genusses für den Menschen verfochten und deshalb jede Besteuerung dieses unentbehrlichen Nährsalzes als ungerecht und widersinnig verworfen hat*), ist man mehr und mehr zur Ueberzeugung gelangt, daß zur Befriedigung des materiellen Bedarfes nur geringe Mengen von NaCl, etwa 2 g für den Erwachsenen im Tag, erforderlich sind, und daß alles NaCl, was über diesen absolut notwendigen Bedarf genossen wird, nur den Wert eines Würzstoffes hat, dazu bestimmt, den Speisen den bei uns beliebten, leicht salzigen, pikanten Geschmack zu erteilen, der uns die Speiseauf-

*) „Die Salzsteuer ist die häßlichste, den Verstand des Menschen entehrende und unnatürlichste aller Steuern auf dem Kontinente; man sieht, daß sich im Instinkt eines Schafes oder Ochsen mehr Weisheit kundgiebt, als in den Anordnungen des Geschöpfes, welches seltsamer Weise häufig genug sich als Ebenbild des Inbegriffes aller Güte und Vernunft betrachtet". (Liebig, Chemische Briefe, 2. Bd., 31. Brief, 4. Aufl., S. 123.)

nahme erleichtert, den Appetit anregt und vielleicht auch die Verdauung und Aufsaugung der Nahrungsstoffe fördert; wir kommen auf diesen Punkt noch gelegentlich der Würz- und Genußstoffe zurück. Ist somit vom Kochsalz als Nährsalz nur wenig (2 g) für den Körper dringend erforderlich, so hat doch der Genuß weit größerer NaCl-Mengen so günstige Folgen für die Befriedigung des Geschmackes, für die Förderung des Appetites und damit der reichlicheren Nahrungsaufnahme, sowie endlich für die Anregung der Abscheidung der Verdauungssäfte, somit für die Förderung der Ernährung, daß man keinen Grund hat, der Einschränkung des Salzgenusses das Wort zu reden. Am ehesten noch könnte es bei ausschließlichem Fleischgenuß zu einem Kochsalzmangel kommen, weil das Fleisch nach Bunge[4] nur 0,07 Proz. NaCl enthält und somit 2 kg davon gegessen werden müßten, nur um den notwendigen NaCl-Bedarf zu decken. Allein es giebt gerade fast ausschließlich von Fleisch lebende Völkerstämme, die sich dabei trotzdem des NaCl-Genusses enthalten, so die Samojeden, Tungusen, Ostjacken u. a., ohne daß bisher bei ihnen Störungen des Wohlbefindens, welche auf den NaCl-Mangel sich deuten ließen, bekannt geworden sind. Endlich nimmt der Säugling während des ganzen ersten Lebensjahres nur 0,6—0,9 g NaCl mit der Mutter- oder Kuhmilch auf und bestreitet damit nicht nur seine Ausgaben, sondern erspart noch NaCl zum Ansatz und Wachstum der Gewebe und Organe.

Ist auch keine Störung bekannt, die mit Recht auf Mangel an Kochsalz in der Nahrung zu beziehen wäre, so hat man doch vielfach auf den Mangel an Kalisalzen in der Nahrung den Skorbut zurückgeführt. Thatsächlich tritt der Skorbut nicht selten auf bei fortgesetztem Genuß von Salz- oder Pökelfleisch und gleichzeitiger Entbehrung frischer Pflanzenkost (Gemüse, Kartoffeln). Nun enthält allerdings das Salzfleisch sehr viel weniger Kali als das frische Fleisch, insofern die Salzlake viel Kaliverbindungen ausgelaugt, dafür aber reichlich Kochsalz hinzugegeben hat. Dazu kommt noch, daß, gleichwie nach Bunge[5] eingeführte Kalisalze dem Körper Natriumverbindungen entziehen, umgekehrt überreichliche Kochsalzzufuhr eine Abgabe von Kalisalzen seitens des Körpers zur Folge haben kann. So würde es zu verstehen sein, wieso Salzfleisch einerseits wenig Kali dem Körper zuführt, andererseits durch das Kochsalz das Kali aus dem Körper verdrängt, sodaß eine Kaliverarmung der Gewebe und des Blutes eintritt. Allein zweifellos kommen auch Fälle von Skorbut vor, wo weder ein Kalimangel noch gesteigerte Kaliabgabe vorliegt, wo frisches Fleisch und grünes Gemüse reichlich zur Verfügung stand, so einige Epidemien in Kasernen (Rastatt, Ingolstadt u. a.[6]), ferner einzelne Gefängnisepidemien, die ungeachtet der vorwiegend vegetabilischen, kalireichen Nahrung zum Ausbruch gekommen sind. Zudem liegen einzelne Beobachtungen vor, in denen auf Beigabe von Fett zur fettarmen Gefängniskost eine entschiedene Besserung eingetreten ist, sodaß die Vermutung nicht unbegründet scheint, daß auch durch einseitige fettarme Kost[7] im Verein mit hygienisch-ungünstigen Verhältnissen (kalte, feuchte Kasernenräume oder Gefängniszellen, einförmige Kost) der Skorbut hervorgerufen oder wenigstens sein Auftreten vorbereitet werden kann.

Bleibt sonach bei dem an sich geringen Bedarf des Erwachsenen an Mineralstoffen und dem genügend reichlichen Vorkommen von Salzen in den Nahrungsmitteln ein Salzmangel kaum je zu befürchten, so

brauchte dasselbe schon a priori für den wachsenden Organismus nicht zuzutreffen. Hier handelt es sich nicht nur um Ersatz der (durch Harn und Kot) ausgeschiedenen Mineralverbindungen, vielmehr um Aufspeicherung derjenigen Salze, welche in die Konstitution der durch Gewebsansatz wachsenden Organe eingehen. Da das Kind im ersten Jahre um 5—6 kg zunimmt und an diesem Wachstum das Knochensystem mit 800—850 g beteiligt ist, so bedarf es dafür rund 280 g Kalkphosphat oder 150 g Kalk, sodaß allein für das Knochenwachstum pro Tag 0,4 g Kalk mehr, als der Ausscheidung entspricht, zur Verfügung stehen müssen. Noch stärker als das Skelett wächst das Muskelsystem; für den Ansatz des Muskelfleisches bedarf es hauptsächlich des Kaliumphosphates. Auch die Blutmenge nimmt beträchtlich zu; für den Aufbau der roten Blutkörperchen bedarf es des Eisens, ebenfalls erheblich reichlicher als beim Erwachsenen. Dasselbe gilt für die ganze Dauer des Körperwachstums, also bis gegen das 18. Lebensjahr, nur daß weiterhin die Energie des Wachstums abnimmt.

Bei diesem viel größeren Bedarf an Mineralstoffen im wachsenden Alter könnte, sollte man meinen, viel häufiger, als beim Erwachsenen, ein Mangel an Mineralstoffen eintreten und zu pathologischen Folgen führen. In der That gilt eine Knochenkrankheit, die bei Kindern der ersten Lebensjahre auftritt, die Rhachitis oder englische Krankheit, als Folge des Kalkmangels in der Nahrung, um so mehr als in Versuchen von Haubner, E. Voit[8] u. a. an rasch wachsenden Hunden durch Verabreichung kalkarmen Futters Rhachitis sich künstlich hat erzeugen lassen, d. h. eine Erkrankung der Knochen, wobei dieselben zwar wachsen, aber mangels genügender Ablagerung von Erdsalzen so weich bleiben, daß durch die Muskelbewegungen grobe Verbiegungen, ja sogar Einknickungen entstehen. Bei unzweckmäßiger künstlicher Auffütterung mit Mehlbrei oder Milchmehlsuppen kann leicht der Fall eintreten, daß der für das rasch wachsende Knochensystem erforderliche Bedarf von 0,4 g Kalk in resorbierbarer Form nicht gedeckt wird, sodaß Kalkmangel sich einstellt. Gegen diese Theorie der Entstehung der Rhachitis hat man allerdings eingewendet, daß auch bei mit Kuhmilch ernährten Kindern die Rhachitis eintritt, obwohl doch die Kuhmilch reichlich Kalk (im Liter etwa 1,5 g, davon allermindestens 0,5 g resorbierbar[9]) bietet. Allein wenn auch die Milch an sich eine für das gesunde Kind dem Bedarf genügende Menge Kalk liefert, braucht dies nicht mehr der Fall zu sein, sobald eine Verdauungsstörung (Dyspepsie) vorliegt. In letzterem Fall kann die Absonderung der Salzsäure seitens der Magendrüsen leiden[10], sodaß die Kalkresorption beeinträchtigt wird, insofern phosphorsaurer Kalk, in welcher Form sich überwiegend der Kalk in der Milch und in anderen Nahrungsmitteln findet, nur bei saurer Reaktion in Lösung geht; andererseits kann eine zu rasche Fortbewegung des Speisebreies durch den Darm den an sich schwer verdaulichen Kalk der Aufsaugung mehr oder weniger entziehen. Wie dem auch sei, ist nicht sowohl die mangelnde Kalkzufuhr, als vielmehr die ungenügende Ausnützung und Verwertung des an sich ausreichend zugeführten Kalkes als Ursache der Rhachitis zu beschuldigen.

Wird das für das Wachstum des Muskelsystems benötigte Kaliumphosphat in ungenügender Menge verabreicht, wie dies in Kemmerich's[11] Versuchen an jungen Hunden durch Fütterung mit ausgelaugtem Fleischmehl geschehen ist, so bleibt die Muskulatur in ihrer Entwickelung zurück.

Endlich hat v. Hoesslin[12] ebenfalls an jungen, rasch wachsenden Hunden dargethan, daß, wenn sie nur so wenig Eisen (4—6 mg pro Tag) erhalten, als für erwachsene Tiere sich als ausreichend erwiesen hat, zwar das Wachstum fortschreitet, aber das Blut an Intensität der roten Farbe einbüßt, blasser wird, indem der relative Gehalt des Blutes an dem eisenführenden Farbstoff, dem Hämoglobin, abnimmt, ein Zustand, welcher der Chlorose (Bleichsucht) des Menschen annähernd entspricht.

1) J. v. Liebig, *Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur u. Physiologie, Braunschweig* 1840, 9. *Aufl.* 1876; *Chemische Briefe*, 4. *Aufl.* 1859, 31. *u.* 33. *Brief.*
2) Forster, *Z. f. Biol.* 9. *Bd.* 297.
3) I. Munk, *Berl. klin. Woch.* (1887) 431; *Virch. Arch.* 131. *Bd. Suppl.* 146 *ff.*; Luciani, *Das Hungern* (1890) 172 *ff.*
4) G. Bunge, *Z. f. physiol. Chem.* 9. *Bd.* 60.
5) Derselbe, *Z. f. Biol.* 9. *Bd.* 104. 10. *Bd.* 111.
6) Immermann, *in Ziemssen's Handb. d. spez. Path.* 13. *Bd.* 2. *T.* 571.
7) *Vergl.* Forster, *in Pettenkofer's Handb. d. Hyg.* (1882) 1. *Bd.* 1. *T.* 68.
8) E. Voit, *Z. f. Biol.* 16. *Bd.* 62; A. Baginsky, *A. f. Phys.* (1881) 357.
9) Uffelmann, *Deutsch. A. f. klin. Med.* (1881) 472.
10) Seemann, *Virch. Arch.* 77. *Bd.* 299.
11) Kemmerich, *A. f. d. ges. Physiol.* 2. *Bd.* 75.
12) H. v. Hoesslin, *Z. f. Biol.* 18. *Bd.* 612.

§ 3. Die Eiweißstoffe.

Unter den organischen Nahrungsstoffen stehen die Eiweißkörper obenan, bilden sie doch nächst dem Wasser die wichtigsten Bestandteile des Körpers und sind doch an deren chemische Eigentümlichkeit der leichten Spaltbarkeit und Oxydierbarkeit die Lebensvorgänge geknüpft.

Während das Eiweiß sich ebenso in den tierischen Flüssigkeiten (außer Galle, Harn, Schweiß) wie in den Geweben findet, bewegt sich das quantitative Vorkommen desselben in den verschiedenen Teilen innerhalb weiter Grenzen. Am meisten, rund 20 Proz., enthält das Blut, 18—19 Proz. die Muskeln, dann folgen Leber und Hühnerei mit 13 resp. 12 Proz., Gehirn mit 8—9 Proz., Milch mit 2—4 Proz., Lymphe mit 3 1/2 Proz. Der Gesamtbestand des Körpers an Eiweißstoffen ist rund auf 10 Proz. zu veranschlagen, sodaß der Erwachsene von 70 kg etwa 7 kg Eiweiß besitzt[1]. Daneben schließt der Körper noch rund 6 Proz. stickstoffhaltige Bestandteile ein (Leimstoffe u. a.), die nicht Eiweiß sind.

Da der Tierkörper nicht befähigt ist, das Eiweiß aus den Elementen oder, wie die Pflanze, aus Mineralverbindungen (Ammoniak, Amide, Nitrate und Sulfate), noch endlich aus sonstigen N-haltigen Verbindungen und organischen Substanzen synthetisch aufzubauen, muß zum Ersatz des während des Lebens stetig erfolgenden Verbrauches von Eiweißstoffen des Körpers entweder pflanzliches Eiweiß oder das aus diesem im Körper der großen Pflanzenfresser umgebildete Fleischeiweiß aufgenommen werden. Das Nahrungseiweiß dient also dazu, den Eiweißverlust vom Körper zu verhüten bezw. einen Eiweißansatz am Körper herbeizuführen.

Im Gegensatz zu dem reichlichen Vorkommen von Eiweiß in tierischen Teilen enthalten die pflanzlichen Mittel das Eiweiß spärlicher, ausgenommen die eiweißreichen Hülsenfrüchte (Erbsen, Bohnen und Linsen) mit 21—25 Proz. Eiweiß. Die Getreide- oder Brotfrüchte

(Weizen, Roggen, Mais) enthalten 10—12 Proz., der Reis 7 Proz., die Kartoffeln nur $1^1/_2$ Proz., die grünen Gemüse und Kräuter zuweilen noch unter 1 Proz. Eiweiß.

Aus den Verhältnissen des Stoffverbrauches bei ausschließlicher Eiweißzufuhr (S. 8) wissen wir bereits, daß, um bei Eiweißnahrung die Eiweißabgabe vom Körper zu verhüten, also auf „Stickstoffgleichgewicht" zu gelangen, $2^1/_2$—5 mal so viel Nahrungseiweiß erforderlich ist, als der Körper im Hungerzustande verbraucht. Und zwar ist, je größer und schwerer das Individuum, je größer also die Eiweißmasse seines Körpers, desto mehr Nahrungseiweiß erforderlich. Ist bei gleichem Körpergewicht das Individuum fettreich, so ist seine Eiweißmasse entsprechend kleiner und dem entsprechend auch der Eiweißverbrauch.

Auch der Fettverlust vom Körper kann durch Eiweißgenuß beschränkt resp. verhütet werden, doch leisten in dieser Hinsicht erst 22 T. Eiweiß so viel als 10 T. Fett (S. 9). Soll daher sowohl der Eiweiß- als der Fettbestand gewahrt werden, so bedarf es dazu so großer Eiweißmengen, wie sie der Darm eben noch, aber wahrscheinlich nicht für die Dauer zu bewältigen mag. Deshalb ist reine Eiweißkost d. h. Fleischkost zwar theoretisch möglich, aber praktisch weder durchführbar noch hygienisch empfehlenswert, weil dabei die Verdauungsorgane nur einseitig in Anspruch genommen, zugleich aber durch die große Masse des zu verwertenden Eiweißes überlastet werden, sodann auch die Nieren zum Zweck der Ausscheidung der aus dem zersetzten Eiweiß gebildeten, außerordentlich großen Menge von Harnstoff, Harnsäure, Kreatinin u. a. andauernd übermäßig thätig sein müssen. Alle diese Uebelstände fallen fort, wenn man neben Eiweiß noch sog. Sparmittel, wie Leimstoffe, Fette, Kohlehydrate, giebt. Der Zusatz dieser Nährstoffe zum Eiweiß hat zur Folge, daß nunmehr mit Eiweißmengen, die nur die Hälfte oder gar nur ein Drittel betragen von derjenigen, welche bei ausschließlichem Eiweißgenuß Stickstoffgleichgewicht bewirkt hat, ja äußerstenfalls noch unter der Größe des Eiweißverbrauches beim Hunger liegen können, der Eiweißbedarf gedeckt, d. h. die Eiweißabgabe vom Körper verhütet wird. Aber wenn auch durch diese Sparmittel der Eiweißverbrauch beschränkt wird, so kann er dadurch nicht aufgehoben werden; zur Verhütung des Verlustes von Körpereiweiß bedarf es stets, wie groß auch die tägliche Gabe der Sparmittel sein möge, auch wenn man damit bis an die Grenze der Leistungsfähigkeit der Verdauungsorgane hinaufsteigt, der Zufuhr von Nahrungseiweiß. Ebenso kann Ansatz von Eiweiß am Körper nur aus dem Nahrungseiweiß erfolgen, nur daß bei gleichzeitiger Einführung der Sparmittel, indem durch diese der Eiweißverbrauch beschränkt wird, schon Eiweißansatz eintritt bei Mengen von Nahrungseiweiß, die ohne die Sparmittel noch nicht Stickstoffgleichgewicht, also Verhütung des Eiweißverlustes vom Körper bewirkt hätten. Diejenige Menge von Nahrungseiweiß, die neben noch so großen Gaben der Sparmittel gegeben werden muß, wenn der Körper auf seinem Eiweißbestande verharren soll, scheint für den erwachsenen Menschen für die Dauer nicht unter 80 g absinken zu dürfen. Auf diese Frage nach dem sog. Eiweißminimum kommen wir noch bei der Feststellung des Kostmaßes zurück.

Je nach den in Bezug auf Lösung und Fällung verschiedenen Eigenschaften teilt die Chemie [2] die Eiweißkörper des Tier- und Pflanzenreiches in verschiedene Gruppen: Albumine, Globuline, Albuminate,

Nukleoalbumine, Albumosen, Peptone, koagulierte Albuminstoffe. Insoweit dieselben im Darmkanal gelöst werden und in die Säftemasse übertreten, üben alle diese verschiedenen Gruppen, und zwar ob sie tierischen oder pflanzlichen Ursprunges sind [3], in äquivalenter Menge, d. h. auf gleichen Stickstoffgehalt bezogen, die nämliche stoffliche Wirkung. Die Zellen der Gewebe und Organe müssen offenbar die Fähigkeit besitzen, das ihnen mit der Ernährungsflüssigkeit zugetragene Eiweiß bald in diese, bald in jene Modifikation überzuführen, bilden sich doch aus dem Ei der Säugetiere, das, soweit bekannt, nur eine Eiweißart (Vitellin, ein Nukleoalbumin) enthält, bei der Entwickelung des Embryo die verschiedenen Modifikationen aus, die wir in den Geweben und Flüssigkeiten des Tierkörpers finden. Ebenso enthält die Milch, die ausschließliche Nahrung des Säuglings, nur zwei Eiweißarten, und aus diesen beiden gehen alle übrigen Eiweißmodifikationen hervor, welche im wachsenden Körper sich ablagern.

Die Eiweißstoffe sind endlich auch das Bildungsmaterial für daraus hervorgehende Abkömmlinge, sog. Albuminoïde [2], welche die chemische Grundlage besonderer Gewebe vorstellen und sich in ihren physikalischen und chemischen Eigenschaften mehr oder weniger stark vom Eiweiß unterscheiden, so die kollagene oder leimgebende Substanz, die organische Grundsubstanz des Bindegewebes, der Sehnen, des Knochens und Knorpels, so das Elastin, die Grundsubstanz des elastischen Gewebes, so Mucin, die Grundsubstanz des Schleimgewebes, so endlich Keratin, die Grundsubstanz der Horngewebe (Oberhaut, Haare, Nägel). Auch diese Gewebe fallen, die einen schneller, die anderen langsamer, teils der mechanischen Abreibung, teils dem Abschmelzen anheim, dabei werden die charakteristischen Grundstoffe frei und als solche oder, soweit sie durch die spaltenden und oxydierenden Kräfte des Organismus angreifbar sind, in Form von Umsetzungsprodukten durch die Haut, durch Harn oder Kot ausgeschieden. Gleichwie diese Albuminoïde sich aus dem Eiweiß bilden, so bedarf es zu ihrem Wiederersatz nur des Eiweißes.

1) **E. Bischoff**, *Z. f. rat. Med.* (3) 20. *Bd.* 115; **C. Voit**, *in Hermann's Handb. d. Phys.* 6. *Bd.* 1. *T.* (1881) 388.

2) *Hierüber vergl die Lehr- u. Handbücher der Physiologischen Chemie von* **Hoppe-Seyler**, **G. Bunge**, **Hammarsten** *u. a*

3) *Ueber die pflanzlichen Eiweißkörper vergl.* **Ritthausen**, *Die Eiweißkörper der Getreidearten, Hülsenfrüchte und Oelsamen, Bonn* (1872) 234; **Th. Weyl**, *Z. f. physiol. Chem.* 1. *Bd* 99. — *Im übrigen ist auf die S.* 10 *angezogene Litteratur zu verweisen.*

§ 4. Die Leimstoffe.

Nur in tierischen Mitteln finden sich leimgebende Substanzen, niemals im Pflanzenreiche. Im Tierkörper bildet das leimgebende Gewebe, das beim Kochen mit Wasser sich zu dem, in der Hitze flüssigen, beim Erkalten gallertig erstarrenden Leim löst, die Grundsubstanz des überall verbreiteten Bindegewebes, der Sehnen, der Knochen und Knorpeln. Die Knochen und Knorpeln enthalten, neben wenig Eiweiß, fast nur leimgebende Substanz, bis zu 20 Proz. des feuchten Organs, noch mehr, bis zu 21 Proz. die Haut und die Lungen, dagegen die Muskeln nur etwa 2 Proz. (neben fast 9mal so viel Eiweiß). Der Gesamtbestand

des menschlichen Körpers von rund 70 kg an Leimstoffen wird von Voit[1] auf 6 Proz. des Körpergewichtes veranschlagt.

Die fleischhaltige Kost des Menschen enthält infolge der Gegenwart von leimgebendem Gewebe, das beim Kochen mit Wasser in Leim übergeht, etwa $^1/_{10}$ des Fleischstickstoffes in Form von Leimstoffen. Ebenso enthält die Fleischbrühe Leim, noch reichlicher, wenn Sehnen, Knorpel und Knochen mit zur Bouillonbereitung verwendet werden. Die Leimstoffe gelangen im Darm des gesunden Menschen vollständig zur Verwertung; auch nach relativ großen Gaben findet sich nichts davon im Kot.

Die Bedeutung des Leims als Nährstoff läßt sich aus dem, was oben (S. 10) über den Stoffverbrauch bei Zufuhr von Leimstoffen berichtet worden ist, ableiten. Der bis zu den höchsten Gaben hinauf im Tierkörper schnell, unter Bildung von Harnstoff, zerfallende Leim vermag durch seine Zersetzung sowohl den Eiweiß- als den Fettverbrauch beträchtlich zu beschränken, derart, daß 100 g Leim imstande sind, 36 g Eiweiß und 25 g Fett zu ersparen. Die Leimstoffe sind demnach sehr wertvolle Sparmittel, sie vermögen eine gewisse Menge Körper- oder Nahrungseiweiß bezw. Fett zu vertreten, nicht aber das Nahrungs- oder Körpereiweiß bezw. Fett zu ersetzen oder gar Eiweiß bezw. Fett zum Ansatz am Körper zu bringen.

Selbst in einer überwiegend aus Fleisch zusammengesetzten und nur wenig pflanzliche Nahrungsmittel bietenden Kost des Menschen findet sich höchstens $^1/_{10}$—$^1/_8$ des Stickstoffs in Form von Leim und in dieser mäßigen Menge neben reichlichem Eiweiß ist der Leim dem Eiweiß stofflich gleichwertig. Sehr reich an Leimstoffen ist Kalbskopf, nach französischer Art zubereitet (en tortue), und die an Haut und Sehnen reichen Schweinefüße, sog. Eisbeine. Auch die aus Sehnen, Knorpeln und Knochen hergestellten sog. Knochenleimsuppen haben vor sog. Wassersuppen den Vorzug, Leimstoffe aus diesen sonst für die Ernährung nicht verwerteten Teilen dem Körper zuzuführen und so für das in der Ernährung des armen Volkes zumeist nur spärlich gebotene Eiweiß sparend einzutreten.

Da die Leimstoffe im Körper schnell zerfallen, ist nicht daran zu denken, daß aus ihnen sich die leimgebenden Gewebe bilden. In der That fehlt die leimgebende Substanz sowohl dem tierischen Ei, und doch bildet sich leimgebendes Gewebe bei der Entwickelung des Embryo, als auch in der Milch, und doch gelangt beim Wachstum des Säuglings leimgebendes Gewebe zum Ansatz, endlich fehlt sie auch im Pflanzenfutter, und doch lagert sich im Körper des Pflanzenfressers leimgebendes Gewebe ab. Im Einklang damit steht, daß, wie schon (S. 33) bemerkt, sich aus dem Eiweiß auf dem Wege uns noch unbekannter chemischer Prozesse die leimgebende Substanz bildet, daher zum Zweck der Neubildung der stetig abschmelzenden leimgebenden Gewebe es nur der Zufuhr von Eiweiß bedarf.

Anhang. Sonstige stickstoffhaltige Substanzen. Im Körper wie in den Nahrungsmitteln finden sich weit verbreitet die Nukleïne[2], der chemische Grundstoff der Zellkerne. Da dieselben weder durch die Verdauungssäfte gelöst werden noch aus dem Darm in die Säfte übertreten, vielmehr mit dem Kot zur Ausstoßung gelangen, sind sie als Nährstoffe nicht anzusehen.

Von den amidartigen Verbindungen kann allenfalls das Asparagin[3], das Amid der Amidobernsteinsäure, das im Körper in Harnstoff übergeht, wegen seiner reichlichen Verbreitung in Pflanzenstoffen (Getreidekörner, Hülsenfrüchte, Wurzelknollen; so bildet es in den Kartoffeln bis zu 40 Proz. der stickstoffhaltigen Substanz) in Betracht kommen. Da es indes beim Carni- und Omnivoren kein Eiweiß erspart, kommt ihm wohl auch für den Menschen kaum die Bedeutung eines Nährstoffs zu, es sei denn, daß es in etwas den Fettverbrauch beschränkt, was erst noch zu erweisen wäre.

Fleisch enthält bis zu 0,3 Proz. Kreatin[4]), das Amid der Methylguanidinessigsäure. In den Körper eingeführt, geht es zumeist in das Anhydrid, Kreatinin über, das mit dem Harn austritt. Eine Bedeutung als Nährstoff besitzt das Kreatin nicht, ebensowenig wohl die im Fleisch vorkommenden basischen Körper: Xanthin, Hypoxanthin u. a., welche ebenfalls, wie es scheint, durch den Harn ausgeschieden werden.

Außer der oben bei der stofflichen Wirkung des Leims (S. 10) angezogenen Litteratur:
1) **C. Voit,** *in (L. Hermann's) Handb. d. Physiol.* 6. *Bd.* 1. *T.* 388.
2) **Bókay,** *Z. f. physiol. Chem.* 1. *Bd.* 157.
3) **I. Munk,** *Virch. Arch.* 94. *Bd.* 436, 98. *Bd.* 364; **Voit** *und* **Politis,** *Münchner akad. Sitz.-Ber.* (1883) 401; *Z. f. Biol.* 28. *Bd.* 492; **Mauthner,** *ebenda* 507.
4) **C. Voit,** *Z. f. Biol.* 4. *Bd.* 77.

§ 5. Die Fette.

Fettstoffe finden sich in der Pflanzen- und Tierwelt in reicher Verbreitung. Bezüglich ihres Vorkommens im Tierkörper ist als bemerkenswert hervorzuheben, daß, während die anderen hauptsächlichen chemischen Baustoffe: Wasser, Mineralstoffe, Eiweiß und Leimstoffe, sowohl in den einzelnen Organen wie in den Flüssigkeiten bei den verschiedenen Individuen in annähernd gleichen Mengenverhältnissen enthalten sind, das Fett der einzige Bestandteil ist, dessen absolute und relative Menge selbst innerhalb der Breite der Gesundheit und des Wohlbefindens von Individuum zu Individuum in weiten Grenzen schwankt. Nach den allerdings nur spärlich vorliegenden Bestimmungen[1] scheint die Gesamtmenge des Fettes zwischen 9 und 20 Proz. zu betragen und kann auch, ohne daß die Individuen schon fettleibig erscheinen, bis zu 28 Proz. in die Höhe gehen. Bei Fettmast können 30—40 Proz. des Körpergewichtes aus Fett bestehen. Von dem gegenüber dem Gesamtbestande verschwindenden Bruchteile, der sich in freier, nur mikroskopischer Verteilung (Tröpfchen- und Staubform) in den Gewebszellen und in den tierischen Flüssigkeiten findet, abgesehen, kommt das Fett als ein grob erkennbares, wasserarmes (S. 24) Gewebe vor, dessen Zellen mehr oder weniger prall mit Fett erfüllt sind, das Fettgewebe. Dieses ist zwar fast über alle Körperteile verbreitet, bevorzugt aber für größere Anhäufungen gewisse Prädilektionsorte, die sog. Fettdepots: das Unterhautzellgewebe (auch Fettpolster der Haut genannt), das Fettgewebe in der Bauchhöhle (z. B. um die Nieren und das Gekröse herum), und das die Muskelschläuche zusammenhaltende Bindegewebe. Bei mittlerem Fettgehalt finden sich im Hautfettpolster bis zu 40 Proz., im Bauchhöhlenfett bis zu 30 Proz. und in den Muskeln bis zu 10 Proz. des Gesamtfettes. Hauptsächlich in den ersteren beiden lagert sich Fett ab, wenn Fettansatz erfolgt, und aus beiden schwindet am ehesten das Fett, wenn der Körper Fett verliert[2].

Das Hautfettpolster schützt zunächst als Luft- oder Stoßkissen mechanisch an denjenigen Stellen, wo die Haut einem Druck ausgesetzt ist (Fußsohle, Hohlhand, Sitzknorren, um die Gelenke herum), sodann ist es vermöge seines schlechten Wärmeleitungsvermögens von Bedeutung für die Wärmeregulation, insofern, je dicker das Fettpolster, um so mehr dadurch die Wärmeabgabe seitens der darunter gelegenen Teile (Muskeln, Eingeweide u. a.) verhütet wird. Daher frieren bei niederer Außentemperatur magere oder hagere Menschen viel eher als fette. Damit hängt es auch zusammen, daß für die Bewohner der arktischen Zonen (Eskimos, Lappländer) die starke Entwickelung des Unterhautfettgewebes, nicht selten bis zur Verunstaltung der Körperform, charakteristisch ist.

Die einzelnen Tierfette haben eine verschiedene Beschaffenheit oder Konsistenz, von der man 3 Arten unterscheidet, die man als Oele, Schmalze und Talge bezeichnet. Unter Oelen versteht man die bei gewöhnlicher Temperatur flüssigen Fette (Leberfett, z. T. auch Knochenfett), unter Schmalz die von butter- oder salbenartiger Konsistenz (Milchfett, Schweinefett) und als Talg die festeren, schwerer schmelzbaren (Rinder-, Hammelfett). Im allgemeinen ist das Fett des Menschen, der Fleischfresser, Omnivoren und Vögel schmalzartig, das von Wiederkäuern (Rind, Hammel) und Nagern (Hase, Kaninchen) talgartig. Bekanntlich wird die eigenartige Konsistenz der Tierfette, deren jedes qualitativ dieselben Bestandteile: Olein, Palmitin und Stearin enthält, durch das relative Mengenverhältnis dieser 3 Konstituentien bedingt, derart, daß je reicher der Gehalt an Olein, um so flüssiger, je höher der Gehalt an Stearin, um so fester das resp. Fett, während diejenigen, in denen Olein und Palmitin überwiegen, schmalzartig sind. Die pflanzlichen Fette sind meist flüssig (Oel) und enthalten zumeist Olein und Palmitin. Die Fette sind die kohlenstoffreichsten Substanzen, insofern sie über $^3/_4$ ihres Gewichtes (76,5 Proz.) Kohlenstoff enthalten [3].

Die stoffliche Wirkung der Fette (S. 11) erklärt zugleich ihre große Bedeutung als Nährstoffe. Der beim Hunger meistens dreimal so reichliche Fett- als Eiweißverlust vom Körper kann, wie schon erörtert, sowohl durch Zufuhr von Eiweiß als von Fett als von Kohlehydrat verhütet werden, nur daß man hierfür vom Nahrungsfett am wenigsten, von Eiweiß und Kohlehydrat mehr als das Doppelte braucht. Während das Nahrungsfett gewissermaßen ohne Abzug für das sonst der Zerstörung anheimfallende Körperfett eintritt, bedarf es für 100 T. Fett schon 225 T. Eiweiß und gar 240 T. Kohlehydrat. Daher kann durch Eiweiß sowohl dem Eiweiß- als dem Fettverlust vorgebeugt werden, doch bedarf es dazu so kolossaler Eiweißmengen, wie sie der Darm für die Dauer kaum zu bewältigen vermag, während bei einer Fettzulage, die an sich dem Fettbedarf genügt, die Hälfte, ja zuweilen schon ein Drittel des bei ausschließlichem Eiweißgenuß erforderlichen Eiweißquantums ausreicht, derart, daß, wenn diese Eiweißmenge überschritten wird, es schon zum Eiweißansatz am Körper kommt. Dagegen ist das Nahrungsfett, allein gegeben, nicht befähigt, den Eiweißverlust vom Körper zu verhüten.

Wird mehr Fett genossen, als dem Bedarf entspricht, so wird der Ueberschuß am Körper abgelagert. Der Fettbedarf hängt einmal von der Außentemperatur ab, insofern bei Kälte mehr Fett verbraucht wird als bei Wärme (S. 14), sodann und hauptsächlich von dem Verhalten

der Muskeln, insofern deren Thätigkeit den Fettverbrauch mächtig ansteigen macht, sodaß die Fettzerstörung im Tag unter Umständen doppelt so groß und darüber sein kann, als bei Muskelruhe (S. 15). Nimmt daher ein körperlich arbeitender Mensch nur so viel Fett (neben genügendem Eiweiß) zu sich, als dem Ruhebedarf entspricht, so muß er Fett zusetzen, und wenn die Fettabgabe einige Zeit hindurch erfolgt und damit der Körper an Fett verarmt ist, dann steigt auch der Eiweißverbrauch, wahrscheinlich weil, ähnlich wie das Nahrungsfett, auch das Fett am Körper den Eiweißumsatz beschränkt, und die so bewirkte Eiweißersparnis in Fortfall kommt, wenn der Fettstand am Körper unter eine gewisse Grenze gesunken ist.

Die Verdaulichkeit d. h. die Ausnutzung und Verwertung der Fette im Darm [4] ist bei den öl- und salbenartigen Fetten größer als bei den talgartigen; so z. B. werden vom Schweinefett 98 Proz. ausgenutzt, vom Hammelfett nur 90 Proz. Noch höher als der Talg, d. h. erst über 50° C. schmelzende Fette wie der Walrat werden vom Menschen nur noch zu 10—15 Proz. verwertet. Ferner ist auf die Verwertung von Einfluß der Umstand, ob das Fett noch von den Zellhüllen eingeschlossen ist, wie im Fettgewebe, z. B. Speck, oder ob es frei d. h. durch Hitze aus den Zellen befreit, „ausgelassen" ist. Während von 210 g Butterschmalz nur 2 $1/2$ Proz. Fett mit dem Kot ausgestoßen wurden, erschienen von 200 g Speck fast 8 Proz. im Kot wieder. In Gaben bis zu 100 g pro Tag wird das Fett vom gesunden Menschen leicht verdaut, zumeist auch noch bei 150 g. Darüber hinaus wird Fett auch noch aufgenommen, aber schwieriger und bei vielen Individuen nicht ohne Beschwerden oder gar Verdauungsstörungen. Die obere Grenze für die Fettaufnahme scheint um 300 g herum gelegen zu sein.

Die in den tierischen Fetten nur spärlich, etwas reichlicher in den pflanzlichen Fetten präformierten festen Fettsäuren [5] (Oel-, Palmitin- und Stearinsäure), deren Menge durch die Kochtemperatur bei der Zubereitung noch zunimmt, werden im Dünndarm durch den Bauchspeichel aus den Fetten abgespalten. Als Nährstoffe haben sie die gleiche Bedeutung wie die Fette, insofern sie den Eiweißverbrauch beschränken und auch die Fettabgabe vom Körper verhüten können. Werden gleichzeitig den Fettumsatz deckende Stoffe, wie Eiweiß (Leim) und Kohlehydrate, gegeben, so entgehen die Fettsäuren der Zerstörung und können dann, durch synthetische Prozesse zu Neutralfett umgebildet, als Fett zur Ablagerung kommen.

Bei dieser Abspaltung der Fettsäuren aus Fett wird Glycerin frei, daher dieses aus den Fettstoffen im Darm entsteht. Ferner enthalten die gegorenen (alkoholischen) Getränke, wie Wein und Bier, Glycerin, das als Nebenprodukt bei der geistigen Gärung des Zuckers entsteht, in geringen Mengen (0,1—1 Proz., noch reichlicher verfälschte Weine). Zwar kann das Glycerin den Eiweißumsatz nicht herabsetzen, wohl aber den Fettverbrauch (S. 12), sodaß ihm eine gewisse Bedeutung als Nährstoff nicht abzusprechen ist, obschon dieselbe bei den winzigen Mengen, die davon in die Säfte gelangen, praktisch wohl nicht erheblich ist.

Vergl. die bei der stofflichen Wirkung der Fette angezogene Litteratur (*S.* 12).

1) **E. Bischoff**, *Z. f. rat. Med.* 20. *Bd.* 75; **A. W. Volkmann**, *Sächs. akad. Sitz.-Ber.* (1874) 202.

2) **L. Pfeiffer**, *Z. f. Biol.* 23. *Bd.* 340.

3) **E. Schulze** *und* **Reinecke**, *Annal. Chem.* 142. *Bd.* 191.

4) I. Munk, *Virch. Arch.* 80. *Bd.* 23, 95. *Bd.* 430, 123. *Bd.* 230; Rubner, *Z. f. Biol.* 15. *Bd.* 115; Fr. Müller, *Würzbg. Sitz.-Ber.* 1885, *Oktober*; Arnschink, *Z. f. Biol.* 26. *Bd.* 434.

5) I. Munk, *Virch. Arch.* 95. *Bd.* 437, 446, 123. *Bd.* 230; O. Minkowski, *Z. f. exp. Path.* 21. *Bd.* 373.

§ 6. Die Kohlehydrate.

Die Kohlehydrate umfassen eine Gruppe von Stoffen, welche entweder schon Zucker sind oder aus denen sich durch chemische Agentien oder durch die Verdauungssäfte Zucker bildet. Sie machen die Hauptbestandteile unter den organischen Stoffen des Pflanzenreiches aus und daher unserer pflanzlichen Nahrungsmittel.

Im Tierkörper kommen sie nur in geringer Menge vor [1]. Beim Hunger und bei Muskelarbeit können sie bis auf Spuren schwinden, nehmen alsdann auf reichliche Zufuhr von Nahrung, besonders kohlehydratreicher, so zu, daß das Maximum ihrer Gesamtmenge im Körper des Erwachsenen $^1/_2$—1 Proz. des Gewichtes beträgt. Am reichlichsten enthält davon bei geeigneter Fütterung die Leber (über 10 Proz. des feuchten Organes) in Form von Glykogen und etwas Traubenzucker (Glukose, Dextrose), sowie die Milch in Form von Milchzucker ($3^1/_2$—6 Proz.). Die Muskeln enthalten Glykogen (zu 0,3—1 Proz.), daneben etwas Zucker, endlich Blut und Lymphe Traubenzucker (zu 0,1—0,2 Proz.). Die in der Leber oder Muskeln jeweils angetroffenen Mengen entsprechen nicht den überhaupt gebildeten, vielmehr nur dem Ueberschuß der präformiert vorhandenen und der neu gebildeten über die gleichzeitig verbrauchten, insofern nachgewiesen ist, daß das Muskelglykogen bei der Thätigkeit verbraucht, in Zucker, weiterhin z. T. in Milchsäure, z. T. in Kohlensäure übergeführt wird. Auch für die Leber ist ein solcher Verbrauch, wahrscheinlich durch Ueberführung in Zucker, der mit dem Pfortaderblut in den Kreislauf gelangt, festgestellt. Zum Ersatz für diese stetig der Zerstörung anheimfallenden Kohlehydrate ist die Zufuhr von Kohlehydraten mit der Nahrung nicht absolut notwendig, bildet sich doch auch bei reiner Eiweißnahrung in der Leber und in den Muskeln Glykogen und enthält doch die Milch säugender Tiere auch bei fast ausschließlichem Eiweißfutter Zucker. Dies macht es wahrscheinlich, daß aus dem nach Abspaltung des Harnstoffs vom Eiweiß restierenden kohlenstoffreichen Atomkomplex Stoffe sich bilden können, welche zu den Kohlehydraten zu rechnen sind.

Wofern die Kohlehydrate im Tierkörper löslich sind oder in lösliche Form (zumeist Zucker) übergeführt werden, üben sie eine stoffliche Wirkung (S. 11) nach Art der Fette aus und sind demnach ebenso bedeutungsvolle Nährstoffe [2]. Der Eiweißumsatz und der Fettverbrauch wird durch sie herabgedrückt, nur daß in Bezug auf die Beschränkung des Eiweißzerfalles die Kohlehydrate erheblich mehr, in Hinsicht der Verhütung der Fettabgabe sehr viel weniger leisten als das Nahrungsfett. Die Kohlehydrate sind (nächst den Leimstoffen) die wirksamsten Sparmittel für den Eiweißumsatz, derart, daß sie, in großen Gaben neben Eiweiß gereicht, den Eiweißverbrauch sogar bis unter die Größe des Hungerumsatzes herabdrücken können, sodaß aus einer sonst nur den Eiweißbedarf deckenden Menge von Nahrungseiweiß bereits Eiweißansatz am Körper zustande kommt. Für die Beschränkung des Fettverlustes dagegen leisten erst 24 T. Kohlehydrate so viel wie 10 T. Fett. Werden

sie (neben Eiweiß) reichlicher genossen, als zur Verhütung der Fettabgabe genügt, so wird der Ueberschuß in Fett übergeführt (S. 19) und als solches am Körper abgelagert. Dagegen vermag selbst die größte Gabe von Kohlehydraten, welche schon zum Fettansatz führt, die Eiweißabgabe vom Körper nicht zu verhüten, also können die Kohlehydrate für das unersetzliche Eiweiß nicht eintreten; bei ausschließlicher Darreichung von Kohlehydraten (auch neben Fett) büßt der Körper stetig von seinem Eiweißbestande ein.

Am reichlichsten verbreitet von allen Kohlehydraten ist in den pflanzlichen Nahrungsmitteln das Amylum oder Stärkemehl, von dem die Getreide- oder Brotfrüchte, sog. Cerealien (Weizen, Roggen, Gerste, Mais) rund 68 Proz., der Reis sogar 77 Proz., die Hülsenfrüchte oder Leguminosen (Bohnen, Erbsen, Linsen) rund 50 Proz., die Knollengewächse (Kartoffeln, Kastanien) 20 resp. 38 Proz. enthalten. Amylum wird durch die Verdauungssäfte (Mund- und Bauchspeichel) zunächst in Stärkegummi oder Dextrin und weiterhin in Zucker (zumeist Maltose oder Malzzucker) umgewandelt, und zwar geschieht diese Umwandlung leicht und in großem Umfange bis etwa zu 700 g hinauf und mit fast voller Verwertung [3], sodaß nur 1 Proz. davon im Kot erscheint, während in gewissen Nahrungsmitteln oder deren technischen Zubereitungen (Schwarzbrot) das Stärkemehl nur zu 90 Proz. ausgenutzt wird. Die als Zwischenprodukte der Amylumverdauung auftretenden, zuweilen, wie in den Obstfrüchten, schon präformiert vorhandenen Dextrine oder Stärkegummi werden leicht und vollständig im Darm aufgesaugt.

Weniger vollständig werden die Pflanzengummi verdaut, z. B. das arabische Gummi, von dem nach Beobachtungen am Hunde [4]) rund die Hälfte ausgenützt wird. In größerem Umfange sind die Pflanzenschleime der Aufsaugung fähig, so z. B. das mit Wasser zum dicken Schleim aufquellende Kohlehydrat der Altheewurzel, Salepwurzel, Quittenkerne u. s. w., welche im Darm des Hundes zu 55—80 Proz. ausgenutzt werden [5]. Ob diese Pflanzengummi und -schleime vollständig die stoffliche Rolle der Kohlehydrate spielen, scheint noch nicht sicher, noch weniger sicher die Bedeutung des im Fleisch der Obstfrüchte, Rüben u. a. enthaltenen, in der wässerigen Abkochung beim Erkalten eine Gallerte bildenden Kohlehydrats, der sog. Pektinstoffe.

Von den Zuckerarten finden sich in den Nahrungsmitteln: Rohrzucker (im Saft der Rübe, der Obstfrüchte, mancher Ahorne, des Zuckerrohrs), Traubenzucker (im Saft der Trauben und Obstfrüchte, im Honig), Fruchtzucker oder Lävulose (in Obstsäften und im Honig), Milchzucker (nur in der Milch), endlich entsteht aus den Amylaceen durch die Verdauungssäfte Malzzucker oder Maltose. Die Zuckerarten werden bis zu 300 g hinauf leicht und vollständig verwertet; große Gaben begünstigen unter Umständen saure (milch- und buttersaure) Gärung und rufen dünnflüssige Entleerungen hervor.

Zu den Kohlehydraten gehört endlich die Cellulose, der verbreitetste Pflanzenstoff, insofern die pflanzlichen Zellwandungen hauptsächlich daraus bestehen. In jungen Pflanzen ist sie zart, während sie mit zunehmendem Alter durch Einlagerungen oder Inkrustationen derb und holzig wird. Ebenso wie sie durch chemische Agentien kaum angegriffen wird (außer durch konzentrierte Schwefelsäure), sind auch die Verdauungssäfte unfähig, sie in Lösung überzuführen. Trotzdem wird von eingeführter Cellulose junger Gemüse beim Menschen nur 50—75 Proz. mit dem Kot ausgestoßen [6]. Der im Körper verbliebene Anteil

wird durch eine von gewissen Bakterien eingeleitete Gährung[7] zersetzt, bei der hauptsächlich Kohlensäure und Sumpfgas entstehen. Demnach kann die Cellulose, selbst insoweit sie der Ausscheidung mit dem Kot entzogen wird, kaum als Nährstoff erachtet werden[8].

Da, wie oben erörtert, die verdaulichen Kohlehydrate sowohl in Bezug auf den Eiweiß- als den Fettverbrauch eine den Fetten analoge Wirkung haben, da sie ferner im Pflanzenreiche in fast unbegrenzter Menge und infolgedessen auch wohlfeil uns zu Gebote stehen, ja selbst noch bei Berücksichtigung, daß erst 2,4 T. Kohlehydrate 1 T. Fett äquivalent sind, billiger sind als die Fette, so könnte man vom Standpunkte der wohlfeilen Ernährung aus auf den Gedanken kommen, den Fettverlust vom Körper ausschließlich durch Verabreichung von Kohlehydraten (ohne Fett) verhüten zu wollen. Allein dann würden für den ruhenden Menschen schon mindestens 500 g Amylum erforderlich sein, und bei starker Arbeit müßte die Gabe auf 700—750 g erhöht werden. Solche große Gaben vermag zwar der Darm zu bewältigen, allein dabei entsteht sehr leicht saure (erst essig- und milchsaure, dann buttersaure) Gährung im Darm und durch die gebildeten Säuren Darmreizung, die reichliche, dünnflüssige (diarrhoische) Entleerungen zur Folge hat. Deshalb thut man gut, mindestens $^1/_5$—$^1/_4$ der Kohlehydratration durch Fett zu ersetzen, und wo die Verpflegungskosten weniger in Betracht kommen, läßt man zweckmäßig die Fettquote noch größer werden, so daß selbst bei stärkster Arbeit die Kohlehydratgabe nicht die Höhe von 500 g überschreitet, eher noch unter dieser Grenze bleibt. Hierauf wird noch bei der Frage nach der Mischung der Nährstoffe und der Nahrung zurückzukommen sein.

1) *Vergl.* J. Seegen, *Die Zuckerbildung im Tierkörper, Berlin* 1890.
2) *Vergl. die S.* 12 *angezogene Litteratur.*
3) Rubner, *Z. f. Biol.* 15. *Bd.* 192.
4) Voit *und* Bauer, *ebenda* 10. *Bd.* 59.
5) Voit *und* Hauber, *ebenda* 64.
6) Weiske, *ebenda* 6. *Bd.* 456; v. Knieriem, *ebenda* 21. *Bd.* 37.
7) Tappeiner, *Z. f. Biol.* 20. *Bd.* 52.
8) Mallèvre, *Pflüg. Arch.* 49. *Bd.* 460; Zuntz, *ebenda* 470.

§ 7. Die Würz- und Genußstoffe.

Werden die im Vorstehenden als Nährstoffe aufgeführten Substanzen: Wasser, Mineralsalze, Eiweißstoffe, Fette und Kohlehydrate, in den den täglichen Bedarf deckenden Gewichtsmengen gemischt, so muß damit, theoretisch wenigstens, der Stoffverlust des Körpers verhütet werden. Versucht man aber ein solches Gemenge aus den resp. reinen chemischen Substanzen zu verzehren, so wird es, auch nur für einen Tag, schwer, wenn nicht ganz unmöglich, die erforderliche Menge davon aufzunehmen. Das Gemenge vermag mangels der Schmackhaftigkeit nicht den angenehmen Gaumenkitzel zu erregen, welcher zur Aufnahme der Speise lockt und das Essen als Genuß erscheinen läßt. Nur mit größter Ueberwindung und bei peinigendem Hunger und auch da nur noch mit Widerwillen wird eine so geschmacklose Mischung verzehrt. Außer der Schmackhaftigkeit regt auch ein gewisser leckerer Geruch der Speisen zum Essen an. Erst durch die Gegenwart solcher schmeckenden und riechenden Stoffe, die gewöhnlich als Würz- und Genußstoffe[1]

bezeichnet werden, nach unserer Definition aber zweckmäßig Würzstoffe im engeren Sinne heißen, wird ein Nährstoffgemisch zu einer Nahrung, deren Aufnahme in einer dem Körperbedarf entsprechenden Menge auch für die Dauer leicht wird.

Die Würzstoffe sind demnach Substanzen, welche dem Nährstoffgemenge erst den angenehmen Geruch und Geschmack verleihen, gewissermaßen dasselbe erst genießbar machen. Solche Würzstoffe finden sich teils schon in den uns von der Natur gelieferten Nährstoffgemengen, den sog. Nahrungsmitteln, teils werden sie, zumal bei der Speisebereitung und küchengemäßen Herstellung, eigens hinzugesetzt, teils endlich entstehen sie erst durch die Zubereitung, die im wesentlichen auf die Wirkung der Koch- oder Siedehitze hinausläuft, aus anderen organischen Stoffen. In die Gruppe der Würzstoffe gehört, als das wichtigste Glied, das Kochsalz, von dem wir schon gelegentlich der Betrachtung der Nährsalze und ihrer Bedarfsgröße für den Körper (S. 28) feststellen konnten, daß nur ein kleiner Teil des genossenen Salzes zum Ersatz des verbrauchten und aus dem Körper ausgeschiedenen dient, der überwiegend größte, im Mittel $^7/_8$ der Salzeinfuhr, die Rolle eines Würzstoffes spielt, dazu bestimmt, dem Speisegemenge den mehr oder weniger salzigen und pikanten Geschmack zu erteilen, der sich allgemeiner Beliebtheit erfreut. Ferner gehören zu den Würzstoffen auch die süß schmeckenden Zucker, die andererseits auch Nährstoffe sind, sowie die den säuerlichen Geschmack und z. T. Geruch vermittelnden organischen Säuren: Essig (verdünnte Essigsäure), Citronen-, Wein-, Aepfelsäure, ebenso die flüchtigen Fettsäuren (Butter-, Kapronsäure), denen alter Käse seinen pikanten Geruch und Geschmack verdankt; sodann bitter und scharf schmeckende bezw. riechende organische Stoffe, wie sie im Pfeffer (das Piperin), im Senf (Senföl oder Schwefelcyanäthyl), in der Zwiebel, Petersilie, Rettig, Radieschen u. a., in dem zur Bierbereitung benutzten Hopfen (Hopfenbitter) enthalten sind, desgleichen die riechenden und schmeckenden organischen Extraktivstoffe des Fleisches, die sog. Fleischbasen, welche die wesentlichen Bestandteile der durch Kochen des Fleisches mit Wasser hergestellten Fleischbrühe (Bouillon) bilden. Endlich sind hier noch zu nennen diejenigen Substanzen, welche die wirksamen Stoffe der eigentlichen Gewürze bilden und chemisch als ätherische Oele bezeichnet werden, so im Zimmt, in der Muskatnuß, in den Gewürznelken, im Ingwer, Kümmel, Koriander, Anis, Fenchel, Kardamom, Safran für jedes derselben charakteristische ätherische Oele, in der Vanille neben ätherischem Oel das aromatische Vanillin.

Vom Geruch und Geschmack aus, auf welche die Würzstoffe zunächst wirken, werden durch Vermittelung des Centralnervensystems Wirkungen auf entferntere Teile angeregt, zunächst auf die Verdauungsthätigkeit. Schon der Geruch eines leckeren Mahles läßt das „Wasser im Munde zusammenlaufen“ d. h. die im nüchternen Zustande sonst geringfügige Absonderung des Mundspeichels mächtig in Gang kommen. In noch größerem Umfange erfolgt die Speichelsekretion, wenn die würzstoffhaltigen Speisen in die Mundhöhle eingeführt werden; der Reiz des Kochsalzes, des Zuckers, des Senfs und Pfeffers, der ätherischen Oele ist es, welcher auf dem Wege des nervösen Reflexes die Speichelbildung antreibt. Ebenso wie die Abscheidung von Speichel, wird nach Maßgabe der Erfahrungen an Hunden, die eine operativ angelegte Magenfistel tragen, durch den Geschmacks- oder Geruchsreiz der Würzstoffe auch die Sekretion des Magensaftes, die im nüchternen

Zustande wohl ganz ruht, reflektorisch eingeleitet und höchst wahrscheinlich auch die Muskulatur des Magens in Thätigkeit gesetzt; die stetige Durcheinandermischung des Speiseinhaltes infolge der kräftigen Magenbewegungen trägt zur ausgiebigeren Verdauung d. h. Lösung des Verdaulichen und Ueberführung des Gelösten in die Säftemasse wesentlich bei. So ist es wohl zu verstehen, warum man als Einleitung eines opulenten Mahles, das an die Verdauungssäfte größere Anforderungen stellt, eine würzstoffreiche Speise, z. B. gesalzenen Kaviar und dazu ein Glas eines zucker- und alkoholreichen Weines reicht. Nach Erfahrungen an Hunden mit Pancreasfisteln wird auch durch den Geruch oder den Geschmack der in die Mundhöhle eingeführten Würzstoffe die Abscheidung des Pancreassaftes angeregt, vielleicht auch des Darmsaftes und der Galle. So wichtig die geschilderten Wirkungen erscheinen mögen, insofern sie die Schnelligkeit, mit welcher die Speisen die einzelnen Stadien der Verdauung durchlaufen, günstig zu beeinflussen vermögen, so scheint doch der schließliche Gesamteffekt, soweit die absolute Größe und der Umfang, in welchem die Speisen ausgenutzt und verwertet werden und ihre Nährstoffe in die Säftemasse übertreten, in Betracht kommt, nicht wesentlich gesteigert zu werden. Auch von einem geschmacklosen Gemenge, dessen Aufnahme nur mit Widerstreben erzwungen wurde, wird nach Forster und Rijnders sowie nach Flügge[2] nicht nennenswert mehr an Nährstoffen mit dem Kot ausgestoßen, als wenn dasselbe gesalzen und gewürzt verabreicht wird.

Neben den schon in den Nahrungsmitteln präformiert enthaltenen oder erst bei der Speisebereitung zugesetzten Würzstoffen kommen weiter zur Wirkung gewisse Würzstoffe, welche erst bei der technischen und küchengemäßen Herstellung der Speisen infolge Zersetzung gewisser, an sich weder schmeckender oder riechender Substanzen unter dem Einfluß der hohen Temperatur entstehen, so die würzig riechenden und schmeckenden Stoffe, welche beim Braten des Fleisches und Backen des Brotes insbesondere in den der direkten Hitze am stärksten ausgesetzten Rindenschichten, der sog. Bratenkruste und Brotkruste, sich bilden oder die säuerlichen Stoffe (Essig- und Milchsäure), welche bei der Gährung des Brotteiges als Nebenprodukte frei werden.

Gegenüber diesen Würzstoffen, welche schon in den ersten Wegen (Nasen- und Mundhöhle) ihre den Appetit reizende und die Verdauung anregende Wirkung üben, stehen andere Substanzen, welche zumeist nicht schon vom Verdauungskanal aus, sondern erst, nachdem sie aus diesem in das Blut übergetreten sind und mit dem Blut dem Centralnervensystem (Gehirn) zugeleitet worden sind, Allgemeinwirkungen, und zwar meistens erregender, aufmunternder, erfrischender Art üben. Substanzen dieser Gruppe bezeichnet man als Genußstoffe (im engeren Sinne). Ausnahmslos sind es organische Substanzen, die zufolge ihrer charakteristischen physiologischen Wirkung Nervenreizmittel genannt werden können, so der Alkohol (Aethylalkohol), die Pflanzenalkaloide Koffeïn (Theïn) und Theobromin und das zu den Pyridinbasen gehörige Nikotin. Sie bilden die wirksamen Substanzen der bei allen Kulturvölkern weit verbreiteten sog. Genußmittel, unter denen man die alkoholhaltigen (Branntwein, Bier, Wein) und die alkaloidhaltigen (Kaffee, Thee, Kakao, Tabak) unterscheidet. Von Genußstoffen, welche nur bei einzelnen Völkerschaften in Gebrauch sind, seien das Opium, der Haschisch, der Moschus, die Koka genannt.

Da diese Genußstoffe, den Alkohol vielleicht ausgenommen (S. 16),

keine Nährstoffe sind, insofern sie nicht Ersatz für verbrauchtes Körpermaterial leisten können, sondern nur der allgemeinen Anregung und dem Wohlgeschmack dienen, ist es wohlbegründet, die Frage aufzuwerfen, ob überhaupt solche Genußstoffe notwendig sind oder ob wir — zumal bei ihren im Verhältnis zu den Nährstoffen hohen Marktpreisen — nicht der Genußstoffe entraten können. Wenn wir infolge anhaltender geistiger oder körperlicher Arbeit erschlafft und abgespannt sind, wenn uns Müdigkeit befällt, sodaß der Fortleitung der Willensanregungen vom Hirn durch die Nerven zu den Muskeln sich beträchtliche Widerstände in den Weg legen, dann sind es jene Genußstoffe, welche diese Widerstände, wenn auch nicht forträumen, so doch wesentlich verringern, und wenn sie auch selbst keine Kraft liefern, doch unser Kraftgefühl und unsere Stimmung, unseren Mut und unsere Lust zur Thätigkeit heben. Treffend vergleicht v. Pettenkofer die Genußstoffe mit dem Schmieröl, das, in die Achsen- und Zapfenlager geträufelt, die Reibungswiderstände verringert und so, auch ohne selbst lebendige Kraft zu liefern, den Gang der Maschine erleichtert und der Abnutzung der Maschinenteile vorbeugt. Es ist daher unberechtigt, den mäßigen und bescheidenen Gebrauch dieser Genuß- und Reizmittel zu verwerfen. Schon der Umstand allein, daß der Trieb, sich solche Genußstoffe zu verschaffen, zu allen Zeiten und bei allen Völkern sich geltend gemacht hat, spricht dafür, daß das Verlangen nach solchen Stoffen tief in der menschlichen Natur wurzelt. Gerade von diesen Genußstoffen gilt ein Wort Friedrichs des Großen, das neuerdings E. du Bois-Reymond[3] der Vergessenheit entrissen hat: „Es ist wahr, daß wir einfacher und enthaltsamer leben können; warum aber den Genüssen entsagen, wenn man sich ihrer erfreuen kann? Die wahre Philosophie besteht, meine ich, darin, den Mißbrauch zu verdammen, ohne den Gebrauch zu untersagen; man muß alles entbehren können, aber auf nichts verzichten.“

In der Tretmühle des täglichen Lebens bedürfen wir von Zeit zu Zeit neuer Eindrücke und Anregungen. Solche Eindrücke in großer Zahl liefert uns die Natur, reichlich auch noch die Kunst, aber dies nur für eindrucksfähige, empfängliche Gemüter. Manche wohlthätige Anregung geht auch, wie die Erfahrung lehrt, von diesen Genußmitteln aus, wie O. Funke dies treffend hervorhebt. Wie manche leuchtende Idee ist schon aus einem Römer duftenden Rheinweines geboren, die nie den nüchternen Wasserkrügen entsprungen wäre! Wie mancher fruchtbare Gedanke ist beim Glase schäumenden Bieres zur That gereift! Wie manche Sorge, manche Grille hat der Tabaksrauch verscheucht! Und das ist doch auch etwas wert für die vielen Millionen von Menschen, welche ein freudeleeres, dürftiges Dasein fristen. Nur so ist es zu verstehen, warum gerade die im Kampf ums Dasein schwer ringenden Menschen nach diesen Genußmitteln sehnlichst verlangen, nach Bier und Branntwein, nach Kaffee oder Thee, nach Tabak, welche ihnen Mut und Lust zur Arbeit verleihen, welche ihnen gestatten, sich wenigstens eine Zeit lang über ihre kümmerliche Lage hinwegzusetzen oder sie wenigstens vorübergehend zu vergessen. Nur so ist es zu verstehen, weshalb selbst bei bescheidenster Lebensführung auf die Beschaffung dieser so begehrten Genußmittel ein beträchtlicher Teil der für die gesamte Verköstigung verwendeten Ausgaben entfällt.

Außer diesen Allgemeinwirkungen entfalten die Mehrzahl der Genußstoffe, ebenfalls vom Centralnervensystem aus eingeleitet, eine er-

regende Wirkung auf das Herz bezw. die vasomotorischen Centren, von denen aus die Muskeln der mittleren und kleinen Blutgefäße und damit die Weite der Gefäßlichtung beherrscht werden, sodaß die Blutverteilung eine Aenderung erfährt, bald im Sinne vermehrten, bald im Sinne verringerten Zuflusses von Blut. Solche Wirkung ist dem Alkohol, dem Koffeïn (Theïn) eigentümlich, auch den oben (S. 41) als Würzstoffe angeführten Extraktivstoffen des Fleisches, die indes auch zu den Genußstoffen gehören. Die Schlagzahl des Herzens und damit die Pulszahl steigt um 6—10 Schläge in der Minute, der Puls wird voller und härter d. h. schwerer zu unterdrücken, die größere Energie der Herzkontraktionen steigert den arteriellen Blutdruck und damit die Strömungsgeschwindigkeit. Wird, nachdem diese erregende Anfangswirkung erzielt ist, mit der Zufuhr der Genußstoffe fortgefahren, so erfolgt Lähmung der Gefäßmuskeln, damit werden die Gefäße der Haut und der Schleimhäute weiter, das Gesicht wird stark gerötet. Diese Erweiterung der Hautgefäße und die reichlichere Blutzufuhr zur Haut erzeugt, zumal bei kalter oder feuchter Außenluft, zunächst ein wohliges, molliges Gefühl, aber nur vorübergehend; weiterhin hat die gesteigerte Wärmeabgabe an die nieder temperierte Luft die Empfindung des Fröstelns zur Folge. Hört man zur rechten Zeit mit der weiteren Einführung auf, so verfliegen zumeist die Wirkungen auf Herz und Blutströmung relativ schnell.

Die allgemein erregende Wirkung der Genußstoffe kann gelegentlich ausgenutzt werden zur erfolgreichen Bekämpfung des Hungergefühles überall da, wo wie im Kriege, auf Expeditionen, oder auf Hochgebirgstouren vorübergehend d. h. bis zur Dauer eines halben oder ganzen Tages Nahrung nicht oder in ganz ungenügender Menge oder in ganz ungenießbarer Form zur Verfügung steht. Ueber das infolge der Nahrungsenthaltung eintretende Schwächegefühl und die unangenehmen Empfindungen seitens des knurrenden Magens hilft, für eine Zeit lang wenigstens, vorausgesetzt daß der Körper sonst in guter Verfassung ist, ein Schluck Wein oder Branntwein, Kaffee oder Thee, Rauch- oder Schnupftabak hinweg. Kalter Kaffee ist wegen seiner das Durstgefühl bekämpfenden Eigenschaft mit Recht sehr geschätzt.

Wie das Gemenge der chemisch reinen Nährstoffe erst durch den Zusatz der Würzstoffe genießbar d. h. ohne Widerwillen aufnehmbar wird, so wird erst durch Gegenwart von Genußstoffen das an sich geschmacklose chemisch-reine, sog. destillierte Wasser zu einem genießbaren Getränk, von dem es uns leicht wird, die zur Deckung des Wasserbedarfes für den Körper in minimo notwendigen zwei Liter uns einzuverleiben. Destilliertes oder Regenwasser, das frei von Salzen und absorbierten Gasen und infolgedessen geschmacklos ist, „fade“ schmeckt, wird eben deswegen verschmäht; nur bei sehr peinigendem Durst entschließen wir uns unter größtem Widerwillen, solch' geschmackloses Wasser zu trinken. Dagegen enthält Quell- oder Brunnenwasser mehr oder weniger Kohlensäure absorbiert und hat infolgedessen, zumal je kühler es ist, einen desto angenehmeren Geschmack. Je größer der Gehalt an Kohlensäure, wie z. B. in den natürlichen oder künstlichen Sauerbrunnen von Selters, Vichy u. a., desto prickelnder und angenehmer der Geschmack, desto erfrischender die Wirkung solchen Wassers. Daher erfreuen sich auch diese Sauerbrunnen oder künstlichen Kohlensäurewässer für den Genuß großer Beliebtheit. Umgekehrt in dem Maße, als ein gutes Brunnenwasser beim Stehen im Zimmer wärmer

wird, entbindet sich mit wachsender Temperatur immer mehr Kohlensäure. sodaß solch' „abgestandenes“ Wasser fade schmeckt. Steht nur solches Wasser zur Verfügung, so bedarf es wieder, um es genießbar zu machen, des Zusatzes von Genußstoffen, entweder des Alkohols oder des Zuckers und organischer Säuren (beider am besten in Form der Fruchtsäfte), oder man macht dasselbe wohlschmeckend, indem man es zum Aufguß von Kaffeebohnen oder Theeblättern verwendet.

Kann nach alledem die Notwendigkeit und die Wirksamkeit dieser Genuß- und Reizmittel sicherlich nur zu Unrecht in Abrede gestellt werden, so darf man doch nicht außer Acht lassen, daß, so anregend und wohlthätig die Wirkung ist, welche diese Genußstoffe in kleinen und mäßigen Gaben entfalten, doch gerade das Gegenteil sich zeigt, wenn man die Genußstoffe im Uebermaß einführt. Dann schlägt die anregende und erfrischende Wirkung in das Gegenteil, in eine erschlaffende und lähmende Wirkung um. Schon ein einmaliger übermäßiger Genuß kann diese Giftwirkung zur Folge haben, z. B. den akuten Alkoholrausch, der nach Eintritt tiefen Schlafes meist unter mäßigen Nachwehen (Katzenjammer) verfliegt. Der stetig und in größeren Mengen eingeführte Alkohol wirkt nicht nur auf das Nervensystem erschlaffend, auch die wichtigen Organe, welche der Verdauung und der Stoffumwandlung vorstehen (Magen, Leber), werden ergriffen, und so der Appetit, die Nahrungsaufnahme und -umwandlung geschädigt; damit bahnt sich der körperliche Verfall an und schreitet rapid fort, wenn weiterhin Herz und Gefäße sowie die Nieren ergriffen werden. Außerdem wirkt der gewohnheitsmäßige Alkoholmißbrauch [4] psychisch und moralisch degenerierend, wird die Ursache von Geisteskrankheiten, von Verbrechen, von Selbstmord oder Mordtrieb. Uebermäßiger Genuß starken Kaffees [5], durch Monate oder Jahre fortgesetzt, erzeugt schwere nervöse Erscheinungen: Zittern, Herzklopfen, unregelmäßige Herzthätigkeit mit Abnahme der Herzenergie und konsekutivem Abfall des Blutdruckes, Angstgefühle. Ebenso führt Uebermaß des Tabaksgenusses zu intermittierender und arhythmischer Herzthätigkeit, zu allgemeiner Abspannung, zum Darniederliegen des Appetites und der Verdauung.

Wie jede Eintönigkeit in der Zusammensetzung und in dem Geschmack der Speisen Unlust und Widerwillen weckt, so gilt dasselbe auch für die Genußstoffe. Bei andauerndem und ausschließlichem Gebrauche eines und desselben Genußmittels stumpft sich mit der Zeit die Erregungsfähigkeit dafür ab. und es bedarf stetig steigender Gaben, um die von uns gewünschte Reizwirkung zu erzielen, während bei passendem Wechsel der alkoholischen und alkaloidhaltigen Genußmittel schon durch mäßige Gaben auf die Dauer die gewünschte Reizwirkung hervorgerufen wird. Es ist deshalb nötig, mit den Genußstoffen zu wechseln.

Genau dasselbe gilt für die Würzstoffe. Auch hier ist eine passende Abwechselung notwendig, wenn nicht gar bald die Lust zur Nahrungsaufnahme schwinden und Abneigung gegen die stets gleich gewürzte und in gleicher Weise zubereitete Speise sich geltend machen soll. Zumal sind es stark gesalzene Speisen, welche, so sehr sie auch im Anfang munden und den Appetit reizen, bei stetem Genuß Widerwillen wecken und schließlich uns ganz und gar widerstehen. So geht es z. B. mit dem durch starkes Salzen konservierten Fleisch, dem Pökelfleisch, welches eben wegen seiner Haltbarkeit überall da mitgenommen wird, wo der Bezug frischen Fleisches, wie im Kriege, auf Schiffen und Expeditionen, auf Schwierigkeiten stößt oder ganz unmöglich ist. Das

ungenügende Würzen einerseits, der Mangel an Abwechselung in den zugesetzten Würzstoffen anderseits sind in erster Reihe die Ursache davon, daß bei der Massenverköstigung — wir werden darauf noch näher im Abschnitt „Massenernährung" eingehen — in Kasernen, Gefängnissen, Armen- und Siechenhäusern ein großer Teil der Insassen so leicht von Abneigung und Widerwillen gegen die einförmige oder fade schmeckende, reizlose Kost ergriffen werden. Je weniger nun durch das Essen das Gefühl der Befriedigung und Sättigung erzeugt wird, mit je weniger Genuß die reizlose Kost verzehrt wird, desto stärker macht sich der Trieb nach Genußmitteln geltend, und so wird durch geschmacklose Kost der übermäßige Verbrauch von Genußmitteln, und unter ihnen vorherrschend der alkoholischen, gefördert und damit die Gefahren des Alkoholmißbrauches in drohende Nähe gerückt.

Die Sucht nach Abwechselung im Geschmack, in der Form und Konsistenz der Speisen bringt es mit sich, daß wir unseren stofflichen Tagesbedarf nicht mit einer einzigen Speise, z. B. dem an sich wohlschmeckenden Brot, decken, sondern selbst unter den kärglichsten Lebensverhältnissen mindestens noch ein zweites Gericht, z. B. Milch oder Käse oder Kartoffeln oder Fleisch oder Speck, genießen, und je mehr wir auf die Verpflegungskosten verwenden können, die Zahl der Gerichte und Einzelspeisen, ohne daß die Gesamtmenge der verzehrten Nährstoffe zuzunehmen braucht, um so größer werden lassen. Je mehr dem Bedürfnis nach Abwechselung in der Schmackhaftigkeit durch die Mannigfaltigkeit der Speisen genügt wird, desto leichter wird es uns, nicht nur so viel Nahrung aufzunehmen, um den stofflichen Bedarf zu decken, sondern noch einen Ueberschuß, der es ermöglicht, uns einen Reservevorrat an Eiweiß und Fett anzulegen, wodurch wir einmal zu größeren körperlichen Leistungen befähigt werden, sodann um so eher in Zeiten der Not oder im Fall von Erkrankungen, bei denen die Stoffaufnahme darniederliegt, von unserem Körpermaterial zusetzen können.

Aus alledem ergiebt sich die große Bedeutung der Würz- und Genußstoffe und die Notwendigkeit, in geeigneter Weise mit ihnen zu wechseln. Nur dadurch wird es möglich, schon mit kleinen Gaben derselben die für Körper und Geist heilsamen Wirkungen zu erzielen und die schweren Schädigungen zu meiden, welche mit dem gewohnheitsmäßigen reichlichen Verbrauch, insbesondere der Genußstoffe, untrennbar verknüpft sind.

1) *Allgemeines über Würz- und Genufsstoffe findet sich bei* C. Voit, *Münch. akad. Sitz.-Ber.* (1869) 550; *Z. f. Biol.* 12. *Bd.* 1; v. Pettenkofer, *Ueber Nahrung und Fleischextrakt. Braunschweig* (1873); Forster, *in* (*Pettenkofer's*) *Handb. d. Hyg.* 1. *Bd.* 1. *T.* 85; I. Munk (*und* Uffelmann), *Die Ernährung des gesunden und kranken Menschen*, 2. *Aufl.* (1891) 110.

2) Flügge, *Beiträge zur Hygiene, Leipzig* (1879) 193.

3) E. du Bois-Reymond, *Gesammelte Reden* (1886) 1. *Folge* (*aus der Rede „Friedrich II. und Jean-Jacques Rousseau"*) 337

4) *Ueber den Alkoholmifsbrauch vergl. besonders* A. Baer, *Der Alkoholismus, seine Verbreitung, Berlin* (1878); *Die Trunksucht und ihre Abwehr, Wien und Leipzig* (1890).

5) Mendel, *Berl. klin. Woch.* (1889) *Nr.* 40.

§ 8. Vertretungs- und Brennwert der organischen Nährstoffe.

Außer der bisher fast ausschließlich gewürdigten stofflichen Bedeutung der Nährstoffe, vermöge deren sie zum Ersatz für die bei den

Lebensprozessen zu Verlust gehenden Leibesbestandteile eintreten, ist bei den verbrennlichen organischen Nährstoffen: Eiweiß, Leim, Fett und Kohlehydrat, noch eine andere Seite ihres Wertes für den Körper darin gelegen, daß bei den Spaltungs- und Oxydationsprozessen, denen dieselben im Organismus unter Mitwirkung des aus der atmosphärischen Luft eingeatmeten Sauerstoffes anheimfallen, die einerseits in ihnen, andererseits im Sauerstoff angehäuften chemischen Spannkräfte oder potentiellen Energien frei werden und sich nach dem Gesetz von der Erhaltung der Kraft in lebendige Kräfte umsetzen, die beim ruhenden, d. h. nicht arbeitenden Menschen bei weitem überwiegend in Form von Wärme erscheinen und die Ursache der hohen Eigenwärme der sog. Warmblüter oder Homoiothermen (Säuger, Vögel) abgeben. Die für uns wichtigsten organischen Stoffe: Eiweiß, Fett, Kohlehydrat sind hoch zusammengesetzt und niedrig oxydiert, d. h. sie erhalten sehr viel weniger Sauerstoff im Molekül, als zur Sättigung oder vollständigen Verbrennung des darin enthaltenen Kohlenstoffs und Wasserstoffs bezw. auch Stickstoffs, Schwefels und Phosphors erforderlich ist. Wie alle ungesättigten Verbindungen zeigen sie daher geringe Stabilität, dafür aber desto größere Neigung, teils unter Aufnahme von Sauerstoff, teils unter Eintritt von Wasser ins Molekül sich in zwei oder mehrere einfacher zusammengesetzte und daher festere Verbindungen zu spalten. Sowohl bei den Spaltungs- als insbesondere bei den Oxydationsprozessen wird Wärme frei. Die Größe der so erfolgenden Wärmebildung läßt sich in eigens dafür konstruierten Meßapparaten, sog. Kalorimetern, von denen ein für diese Zwecke brauchbares alsbald beschrieben werden soll, bestimmen, und zwar gilt als Wärmeeinheit oder Kalorie (große Kalorie) diejenige Wärmemenge, welche 1 kg Wasser von 0° auf 1° C. zu erheben vermag. So viel Wärme nun im Kalorimeter frei wird[1], so viel muß sich auch im Organismus entwickeln, vorausgesetzt, daß die Endprodukte der Verbrennung im Körper die gleichen sind wie im Kalorimeter. In letzterem werden die (stickstofffreien) Fette und Kohlehydrate zu Kohlensäure und Wasser verbrannt, und zwar bildet dabei 1 g Fett 9,3*), 1 g Stärkemehl 4,1 Kal.; da die Fette und Kohlehydrate auch im Körper, insoweit sie zerstört werden, Kohlensäure und Wasser liefern, so stand zu erwarten, daß dieselben auch im Körper 9,3 bezw. 4,1 Kal. entbinden werden. In der That hat sich ihr physiologischer Wärmewert für den Körper, auch kalorisches Aequivalent oder Nutzeffekt genannt, zu genau denselben Werten 9,3 bezw 4,1 Kal. ergeben. Ganz anders aber verhält es sich bei den Eiweißkörpern. Während im Kalorimeter der gesamte Kohlenstoff zu Kohlensäure, der Wasserstoff zu Wasser, der Schwefel zu Schwefelsäure oxydiert, der Stickstoff aber gasförmig frei wird, erfolgt im Körper der Abbau des Eiweißes nicht bis zum Stickstoff, sondern als Endprodukt erscheint hier der Harnstoff (neben Harnsäure u. a.), der den gesamten Stickstoff des zersetzten Eiweißes, gebunden an Kohlen-, Sauer- und Wasserstoff, enthält, und nur die nach Abspaltung des Harnstoffs (etwa $^1/_3$ g auf 1 g Eiweiß) vom Eiweißmolekül übrig bleibenden Kohlen-, Sauer- und Wasserstoffatome werden zu Kohlensäure und Wasser oxydiert. Deshalb muß der physiologische Wärmewert des Eiweißes kleiner sein als der im Kalorimeter ermittelte, in dem je 1 g Eiweiß 5,6—5,7 Kal. frei werden läßt. Von letzterem

*) Nach den neuesten Bestimmungen von Stohmann und Langbein läfst 1 g Fett sogar 9,46 Kal. frei werden.

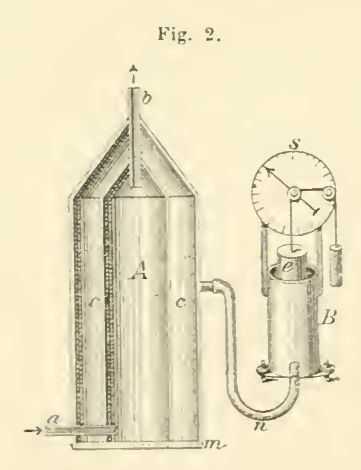
Werte zieht sich der Verbrennungswert der etwa $^1/_3$ des Eiweißgewichtes betragenden Harnstoffmenge, die zur Lösung des Harnstoffes erforderliche Wärmemenge, die Verbrennungswärme des bei Eiweißnahrung gebildeten Kotes u. a. ab. Den physiologischen Wärmewert des Eiweißes hat Rubner[2] in Tierversuchen, entsprechend den vorstehenden Ableitungen, um mehr als $^1/_4$ niedriger, im Mittel zu nur 4,1 Kal. festgestellt, also zu dem gleichem Werte wie bei den Kohlehydraten. Es beträgt demnach der kalorische Nutzeffekt von

1 g Kohlehydrat oder Eiweiß	.	4,1 Kal.
1 „ Fett	. . . .	9,3 „

d. h. bei gleichem Gewicht liefern die Fette im Körper am meisten Wärme, und zwar reichlich $2^1/_4$mal so viel als Eiweiß oder Kohlehydrat.

Während früher nach dem Vorgang von Dulong konstruierte Wasserkalorimeter benutzt worden sind, haben sich in neuerer Zeit als genauer und für Untersuchungen bequemer die Luftkalorimeter, wie sie von d'Arsonval, J. Rosenthal und Rubner angegeben worden sind, erwiesen.

Fig. 2.



Luftkalorimeter nach Rubner, schematisch.

Fig. 2 giebt das Prinzip des Rubnerschen Apparates[3]) schematisch wieder. Er besteht aus einem cylindrisch gestalteten Versuchsraum A aus geschwärztem Weißblech, den in einem gewissen Abstand ein Mantel aus blankem Messingblech umgiebt. Eine in A eingebrachte Wärmequelle (verbrennliche Substanz oder Versuchstier) überträgt die Wärme weitaus der Hauptmenge nach an die Wandungen von A; infolge davon dehnt sich die Luft des Mantelraumes c aus und hebt eine leicht äquilibrierte Glocke e, die in einem mit Petroleum gefüllten Gefäße B schwimmt. Die Führung der Aequilibrierung läuft über zwei Rollen, deren eine im Centrum einer in Grade geteilten Scheibe s befestigt ist. Die Drehung der Rolle und damit auch die Hebung oder Senkung der Glocke (Volumeter) wird durch einen mit ersterer verbundenen Zeiger markiert. Zur Eliminierung der Schwankungen der Temperatur und des Druckes der umgebenden Luft stellt man ein gleiches Kalorimeter von gleicher Größe mit dem ersten auf und bestimmt dessen Ausschläge am Volumeter. Die gefundenen Ausschläge lassen sich in das absolute Maß, Kalorien, übertragen (vergl. hierüber die Originalmitteilungen). Befindet sich ein Tier im Kalorimeterraum, so bedarf es der Ventilation, zu welchem Behufe durch den Kalorimeterraum in der Richtung a, A, b mittels einer Wasserluftpumpe eine durch eine Gasuhr gemessene Luftmenge gesaugt wird, wie durch den Pettenkofer'schen Apparat (Fig. 1, S. 6). Durch Beobachtung der Ventilationsgröße, welche die Gasuhr anzeigt, und durch thermometrische Messung der in das Kalorimeter einströmenden und der ausströmenden Luft ergeben sich die der Ableitung des Wärmeverlustes mit der Ventilation entsprechenden Werte.

Die vorhin abgeleiteten Werte für den Nutzeffekt der Nährstoffe nehmen noch nach anderer Richtung unser Interesse in Anspruch. Wie bei der Lehre vom stofflichen Verbrauch angeführt und bei der Betrachtung der Bedeutung der einzelnen Nährstoffe erörtert, können die verbrennlichen Nährstoffe einander vollständig oder innerhalb gewisser Grenzen vertreten. So kann das dem Körper einverleibte Eiweiß auch vollständig für das zu Verlust gehende Körperfett eintreten, zu dessen Schutz die Fette oder Kohlehydrate der Nahrung dienen, andererseits beschränken Fette und Kohlehydrate auch den Eiweißzerfall, treten also gewissermaßen für einen Teil des sonst zum Verbrauch kommenden Eiweißes ein. (In Bezug auf die Verhütung des Fettverlustes vom Körper ersetzen nun nach Rubner's[4] Ermittelungen (am Hunde) Eiweiß, Fett und Kohlehydrat einander ziemlich genau nach Maßgabe ihres kalorischen Nutzeffektes, und diese Vertretbarkeit bezeichnet man auch als „Isodynamie".)

Der Nachweis, daß, von einer gewissen Eiweißmenge abgesehen, deren Zufuhr für den Körper unentbehrlich ist und deren Größe von den gleichzeitig gegebenen anderen Nährstoffen (Leim, Fett, Kohlehydrat) abhängt, insofern sie durch letztere Sparmittel tiefer und tiefer herabgedrückt wird bis auf das sog. Eiweißminimum, auf das wir noch bei der Feststellung des täglichen Kostmaßes eingehen werden, — daß, von dem unentbehrlichen Eiweiß abgesehen, für den übrigen Stoffbedarf Fett und Kohlehydrate sich in isodynamen Werten d. h. nach Maßgabe ihres kalorischen Aequivalentes vertreten können, hat manche Forscher zu der Neuerung verführt, die Bezeichnung „Stoffbedarf" durch die des „Kalorienbedarfes" zu ersetzen. Wir müssen dies Vorgehen als einseitig erachten. Die Bewertung der verbrennlichen Nährstoffe nur nach der Größe der daraus für den Körper frei werdenden Wärme ist schon deshalb nicht zutreffend, einmal weil, wie schon wiederholt erörtert, eine gewisse Eiweißmenge geboten werden muß, die dem stofflichen Ersatz des zu Verluste gehenden Körpereiweißes dient und in dieser Hinsicht durch keinen anderen Stoff ersetzbar ist, sodaß für diese die dabei frei werdende Wärme nur von sekundärer Bedeutung ist, sodann weil, wenn auch bei den Fetten und Kohlehydraten, sowie dem Eiweißüberschuß die bei deren Zerstörung entwickelte Wärme für den Körper von wesentlicher Bedeutung ist, doch auch ihr stofflicher Wert nicht außer Acht gelassen werden darf, vermöge dessen sie Körpersubstanz vor dem Verbrauch schützen oder für zerstörte Substanz eintreten, endlich weil selbst bei dem ruhenden d. h. nicht arbeitenden Menschen, auch wenn wir von jener Quote des unentbehrlichen Eiweißes absehen, die Nährstoffe nicht nur die Bedeutung haben, zum Zwecke der Deckung der Wärmeverluste und der Erhaltung der Konstanz der Eigenwärme Wärme zu bilden, sondern auch die zur Unterhaltung der für das Leben unerläßlichen Atem- und Herzbewegungen, sowie der Drüsen- und Darmarbeit erforderliche lebendige Kraft frei werden zu lassen. Auch könnte die Bezeichnung „Kalorienbedarf" zu der falschen Vorstellung führen, daß alle Stoffe, welche im Körper verbrennen, sich nach Maßgabe ihres Inhaltes an potentieller Energie vertreten, was erst zu beweisen wäre, nach den bisherigen Erfahrungen aber weder für den Alkohol noch für das Glycerin noch für die flüchtigen Fettsäuren oder die organischen Säuren zutrifft. So wichtig daher die Kenntnis des kalorischen Wertes und der Isodynamie der verbrennlichen Nährstoffe ist, so repräsentiert diese doch nur eine Seite ihrer Bedeutung für den Körper, neben der

die andere, welche sich aus ihrer rein stofflichen Wirkung herleitet, zum mindesten als ebenbürtig zu erachten ist.

1) *Ueber die Verbrennungswärme im Kalorimeter vergl.* **Stohmann**, *Journ. f. pr. Ch. N. F.* 19. *Bd.* 115; *Landwirtschaftliche Jahrbüch.* (1884) 513; **Stohmann** *und* **Langbein**, *Journ. f. pr. Ch.* 42. *Bd.* 361; **v. Rechenberg**, *ebenda* 22. *Bd.* 1, 223; **B. Danilewsky**, *Pflüger's Arch.* 36. *Bd.* 237.

2) **Rubner**, *Z. f. Biol.* 21. *Bd.* 237, 250.

3) **Derselbe**, *ebenda* 25. *Bd.* 289; *Kalorimetrische Methodik, Festschrift für C. Ludwig*, *Marburg* (1891).

4) **Derselbe**, *ebenda* 19. *Bd.* 302, 22. *Bd.* 50.

DRITTER ABSCHNITT.

Die Nahrung des Menschen.

Die zum Stoffersatz dienenden Nahrungsstoffe werden nur zum Teil als solche aufgenommen, wie Wasser, Salz, Zucker, Schmalz, zum größeren Teil in Form der Nahrungsmittel. Unter Nahrungsmitteln versteht man die in der Natur vorkommenden oder technisch hergestellten Gemenge von Nährstoffen (ohne oder mit Würz- und Genußstoffen event. auch anderen, für den Körper gleichgiltigen oder wertlosen Substanzen); sie werden nach Plan und Anlage dieses Handbuches einer speziellen Bearbeitung unterzogen, sodaß in dieser Hinsicht darauf zu verweisen ist. Nur insoweit die Nahrungsmittel für die spezielle Ernährungslehre in Frage kommen, wird eine gedrängte synoptische Uebersicht ihres stofflichen Gehaltes gegeben werden müssen.

Man versteht unter Nahrung das Gemisch von Nährstoffen, Nahrungsmitteln und Genußmitteln, das den Menschen auf seinem stofflichen Bestande erhält oder ihn in einen gewünschten stofflichen Zustand (Fleischmast, Fettmast, Wachstum etc.) versetzt. Da nun, wie in den beiden ersten Abschnitten erörtert, die Größe des Stoffverbrauches von mannigfachen, inneren und äußeren Bedingungen abhängt: Körpergewicht, Lebensalter, Geschlecht, Körperzustand, ob mager und fleischreich oder mehr fettreich, äußere Temperatur und Klima, Körperverhalten, ob bei Körperruhe oder Muskelarbeit u. a., und dementsprechend die Bedarfsgröße an den zum Stoffersatz dienenden Nährstoffen innerhalb weiter Grenzen schwankt, so muß auch die Nahrung, d. h. die Zufuhr einer solchen Menge von Nährstoffen, daß damit der stoffliche Bestand des betreffenden Individuums zum mindesten gewahrt und seine körperliche Leistungsfähigkeit auf die Dauer erhalten bleibt, quantitativ verschieden sein Diesen Teil der speziellen Ernährungslehre, welcher die tägliche Bedarfsgröße an Nährstoffen unter den verschiedenen Lebensverhältnissen behandelt, bezeichnet man auch als die Lehre vom Kostmaß.

Außer diesen quantitativen Verschiedenheiten in der Zufuhr der Nährstoffe kommen auch gewisse qualitative Verhältnisse der Nahrungsmittel, ihre physikalische und chemische Beschaffenheit, sowie ihr Verhalten im Darm in Betracht, und gerade von diesen Momenten ist ihre Verwertbarkeit, d. h. der Grad, in welchem sie verdaut und in die Säftemasse des Körpers übergeführt werden, in erster Linie abhängig

Endlich ist für die Zusammensetzung und Wahl der Nahrung die Frage von Bedeutung, ob es für den Körper zweckmäßig ist, die Nahrungsmittel ausschließlich dem Tier- oder Pflanzenreich oder beiden zu entnehmen, und, wenn letzteres der Fall, welches die günstigste Mischung pflanzlicher und tierischer Nahrungsmittel ist. Endlich ist für die Verdauung und noch mehr für die Bekömmlichkeit die Temperatur der Speisen und Getränke, ob sie heiß, warm oder kalt genossen werden, von Bedeutung. Aus didaktischen Gründen erscheint es geraten, diese für die Auswahl und Zubereitung der Nahrung in Betracht kommenden allgemeinen Gesichtspunkte vorwegzunehmen und erst dann zur Feststellung des Kostmaßes zu schreiten.

Da wir für die nachfolgenden Erörterungen die Kenntnis der Zusammensetzung und des Gehaltes der wichtigeren Nahrungsmittel an den einzelnen Nährstoffen nicht entbehren können, möge dieselbe als Mittel der zahlreich vorliegenden Analysen, die von J. König (Die menschlichen Nahrungs- und Genußmittel, I, 3. Aufl., 1889) zusammengestellt sind, tabellarisch vorgeführt werden.

In 100 T.	Wasser	Eiweifs	Fett	Kohlehydrate*)	Cellulose	Asche
Frauenmilch	89,7	2,0	3,1	5,0	—	0,2
Kuhmilch	87,7	3,4	3,2	4,8	—	0,7
Käse	36—60	25—33	7—30	3—7	—	3—4
Fleisch	76,7	20,8	1,5	0,3	—	1,3
Hühnerei	73,7	12,6	12,1	—	—	1,1
Weizenmehl	13,3	10,2	0,9	74,8	0,3	0,5
Roggenmehl	13,7	11,5	2,1	69,7	1,6	1,4
Weizenbrot, fein	35,6	7,1	0,2	55,5	0,3	1,1
Roggenbrot	42,3	6,1	0,4	49,2	0,5	1,5
Pumpernickel	43,4	7,7	1,5	45,1	0,9	1,4
Reis	13,1	7,0	0,9	77,4	0,6	1,0
Mais	13,1	9,9	4,6	68,4	2,5	1,5
Maccaroni	10,1	9,0	0,3	79,0	0,3	0,5
Erbsen, Linsen, Bohnen	12—15	23—26	1½—2	49—54	4—7	2—3
Kartoffeln	75,5	2,0	0,2	20,6	0,7	1,0
Mohrrüben	87,1	1,0	0,2	9,3	1,4	0,9
Kohlarten	90	2—3	0,5	4—6	1—2	1,3
Pilze, frisch	73—91	4—8	0,5	3—12	1—5	1,2
Obst, frisch	84	0,5	—	10	4	0,5

1. Teil: Allgemeines.

§ 1. Bedeutung der Zerkleinerung und Zubereitung der Nahrung.

Sollen im Darmkanal die Nährstoffe aus dem Rohmaterial der Nahrungsmittel mit möglichst geringem Aufwand von Arbeit und von subjektiven Beschwerden ausgezogen und in Lösung übergeführt werden, so würde dies ohne weiteres nur bei den schon in flüssiger Form gereichten Nährstoffen und Nahrungsmitteln: Wasser, Zucker, Salz, Milch der Fall sein. Bei den übrigen tierischen und vollends bei den pflanz-

*) sog. verdauliche Kohlehydrate: Zucker, Stärkemehl, Dextrin u. s. w. im Gegensatz zur Rohfaser oder Cellulose.

lichen Nahrungsmitteln liegen die Nährstoffe nicht frei und den Verdauungssäften zum direkten Angriff bereit. Das organisierte Gefüge der tierischen und pflanzlichen Teile, in welchem die Nährstoffe eingeschlossen sind, erschwert ihre Extraktion aus den zelligen Gebilden und in um so stärkerem Grade, je größer und kohärenter die eingeführten Stücke sind. Zwar ist auch dafür z. T. schon von der Natur gesorgt, insofern der Eingang zum Verdauungsapparat mit mechanischen Zerkleinerungsvorrichtungen ausgestattet ist, welche, solange sie zu funktionieren vermögen, die durch die Größe und Kohärenz der Stücke für die Verdauung bedingten Nachteile beträchtlich zu verringern vermögen, die Zähne, von denen für die grobe Zerkleinerung (Abbeißen, Abreißen) die meißelförmigen Schneide- und die spitzen scharfen Eckzähne, für die feinere des Zermalmens und Zerreibens die mit breiter Kronfläche und kleinen Vorsprüngen versehenen Mahl- oder Backzähne in Betracht kommen. Je feiner die Zerkleinerung erfolgt, desto größer ist die Angriffsfläche für die Verdauungssäfte, und desto schneller und vollständiger geschieht die Extraktion und Lösung des Verdaulichen. Wollen wir außerhalb des Körpers, also in vitro aus pflanzlichen oder tierischen Gebilden die löslichen Teile mit Wasser oder Weingeist oder Aether ausziehen, so überzeugen wir uns schnell, von welcher Bedeutung die feine Verteilung ist. In großen Stücken können wir die organisierten Teile tagelang mit den Extraktionsmitteln überschichtet stehen lassen, ja wir können sogar durch mechanische Hilfe, z. B. Schütteln, die Einwirkung fördern, ohne daß es uns gelingt, mehr als Bruchteile des überhaupt Löslichen auszuziehen. Deshalb ist auch für die chemische Extraktion und Lösung die möglichste mechanische Zerkleinerung von Bedeutung; am vorteilhaftesten erweist sich diejenige, bei welcher dem zu lösenden Agens die größte Ober- und Angriffsfläche gegeben wird, die Form eines feinen Pulvers. Wie groß der Einfluß der Zerkleinerung schon allein durch die Zähne ist, erhellt aus der ungenügenden Verdauung und Verwertung der Nahrungsmittel, die überall da zu beobachten ist, wo infolge defekter Zähne, wie z. B. im höheren Alter, das Kauen nur unvollständig erfolgt. Hier kann man bei genauer Untersuchung in den Kotabgängen einzelne unangegriffene oder wenig angegriffene, noch das pflanzliche oder tierische Gefüge aufweisende Bruchstücke finden. Und daß in solchen Fällen der Zahndefekt die wesentliche Ursache der ungünstigen Verwertung der in größeren Stücken eingeführten Nahrung ist, geht daraus hervor, daß, sobald durch eingesetzte künstliche Zähne die Möglichkeit zum Zerkauen der Nahrung wieder gegeben ist, dann auch die Ausnutzung sich verbessert und der Abgang wenig oder gar nicht verdauter Bruchstücke der Nahrung nicht mehr beobachtet wird. Beim Säugling, dem das Gebiß noch fehlt, darf mangels des Kauens nur flüssige Nahrung (Milch) oder allenfalls breiigweiche (in Milch erweichter Zwieback und Aehnliches) gegeben werden. Wenn auch bei gesunden Zähnen das Kauen in Bezug auf die Zerkleinerung der Nahrung Vieles leisten kann, so thut man doch gut, auch an die Kauarbeit nicht die höchsten Anforderungen zu stellen, vielmehr besonders bei harter Konsistenz und groben Stücken auf mechanischem Wege durch Zerhacken, Wiegen oder Mahlen der Nahrungsmittel die Zerkleinerung vorher vorzunehmen und nur die feinere Zermahlung der Nahrung und deren Ueberführung in eine pulverige Masse, welche infolge von Durchtränkung mit dem Mundspeichel die Form eines schlüpfrigen, plastischen, zum Bissen formierbaren Breies annimmt, den

Kauwerkzeugen zu überlassen. Abgesehen von den durch die feine Zerkleinerung bedingten Vorteilen für die chemische Extraktion der Nährstoffe durch die Verdauungssäfte, kommt auch noch hinzu, daß in feiner Zerteilung die Nahrung zweifellos bekömmlicher ist, d. h. daß die Verdauung ceteris paribus ohne subjektive Beschwerden vor sich geht, während grobe Stücke, z. B. größere Fleischstücke, hartgekochte Eier vermöge ihrer physikalischen Beschaffenheit einen mechanischen Reiz auf die Magenschleimhaut ausüben, der sich uns durch das Gefühl von Druck und Völle, ja sogar nicht selten von mehr oder weniger starkem Schmerz bemerkbar macht, sodaß wir uns mehrere Stunden nach der Speiseaufnahme höchst unbehaglich fühlen und schon die Vorstellung der sich an die Verdauung anschließenden qualvollen Stunden uns bei erneuter Speiseaufnahme jeden Genuß rauben kann.

Von noch größerer Bedeutung erweist sich der Einfluß der Zubereitung, die im wesentlichen Sache der Kochkunst ist und auf die Einwirkung hoher Temperaturen, sei es direkt oder durch Vermittelung des Wassers, hinausläuft. Im allgemeinen werden nur von uncivilisierten Völkerstämmen die Nahrungsmittel roh verzehrt, und man geht wohl nicht zu weit, wenn man auch die Kunstfertigkeit, sich die Nahrung zweckdienlich und schmackhaft zuzubereiten, mit als einen Gradmesser für die Kulturstufe, auf der ein Volk steht, betrachtet. Gerade die Zubereitung der Nahrung [1] ist auch in hygienischer Hinsicht hochbedeutsam, sodaß wir derselben eine etwas eingehendere Betrachtung schenken müssen.

Der eigentlichen küchengemäßen Zubereitung der Nahrung soll stets das Putzen und Reinigen der Nahrungsmittel vorausgehen, was durch Abspülen oder Abwaschen mit Wasser oder Abreiben mit sauberen Tüchern zweckmäßig geschieht. Der Oberfläche der Nahrungsmittel haften alle möglichen Kleinlebewesen (Mikroorganismen) an, solche, welche Gärung oder Fäulnis erregen, oder solche, welche geradezu als pathogen zu erachten sind. Dieselben werden zwar mit zweifelloser Sicherheit durch die Kochhitze bei der eigentlichen Zubereitung entfernt, aber für diejenigen Mittel, welche wir roh genießen, wie Obstfrüchte, Salate, Radieschen, Rettig u. a., ist die vorgängige Entfernung der der Oberfläche anhaftenden Unreinlichkeiten dringend geboten. Für Obstfrüchte und Wurzelfrüchte ist die Entfernung der auch bei sorgfältiger Reinigung niemals ganz unverdächtigen Oberfläche durch Abschälen mittelst sauberer Messer noch empfehlenswerter, zugleich weil die an Holzfaser, Pflanzenwachs und anderem Unverdaulichen reiche Rinde oder Schale nicht nur keinen Nährwert hat, sondern durch ihre Gegenwart die Lösung des an sich Verdaulichen eher stört. Zu der Reinigung ist auch die Entfernung verdorbener, schon durch Aussehen oder Geruch nicht mehr als normal anzusehender Teile zu rechnen.

An die Reinigung schließen sich eventuell die Operationen zur mechanischen Zerkleinerung der Nahrungsmittel an, wodurch den Kauwerkzeugen und dem ganzen Darm ein Teil der sonst aufzuwendenden Arbeit erspart und gleichzeitig die Verwertung derselben gefördert wird, wie dies schon oben besprochen worden ist. Diese mechanischen Manipulationen bestehen in Zerstampfen, Zerhacken, Schaben, Verreiben und Vermahlen. Weniger eine Zerkleinerung als eine Lockerung des Gefüges bezweckt das Klopfen, das z. B. bei größeren Fleischstücken dem eigentlichen Braten vorausgeschickt zu werden pflegt.

Ebenso pflegt dem Kochen oder Rösten das Würzen vorauszu-

gehen, dessen Bedeutung oben bei den Würz- und Genußstoffen erörtert worden ist (S. 41). Das Würzen besteht im Zusatz von Kochsalz, Pfeffer, Zwiebeln, Pflanzensäuren, eigentlichem Gewürz u. a. Das Würzen ist um so notwendiger, je weniger Geschmack an sich die Speisen haben, wie dies zumal bei einer Reihe von Vegetabilien: Getreide- und Hülsenfrüchten, Kartoffeln u. a. der Fall ist. Hier ist der Zusatz von Würzstoffen geradezu unerläßlich, denn nur durch den würzigen Geschmack und Geruch wird die Eßlust geweckt, sodaß die Speiseaufnahme nicht als Last empfunden, Widerwillen und Ekel ferngehalten wird. Gerade bei der Massenernährung, wo wegen der Wohlfeilheit die an sich wenig schmeckenden pflanzlichen Nahrungsmittel die Grundlage und den Hauptinhalt der Verköstigung bilden, kommt es auf richtiges, der allgemeinen Geschmacksrichtung angepaßtes Würzen, das übrigens bei den kleinen Mengen, in denen die Würzstoffe schon wirken, mit relativ geringen Unkosten verknüpft ist, sehr viel mehr an, als auf ein stärkeres Bevorzugen der höhere Verpflegungskosten erfordernden animalischen Nahrung. Doch darf man auch hier nicht schablonenmäßig stets dieselben Würzstoffe verwenden, vielmehr muß man wegen der bei andauerndem Genuß derselben Gewürze sich so leicht einstellenden Geruchs- und Geschmacksabstumpfung mit den Würzstoffen wechseln, um den erwünschten Genußreiz zu erzielen (S. 45).

Die eigentliche Zubereitung unter Einwirkung hoher Temperaturen, die man, wenn die Nahrungsmittel mit Wasser angesetzt und letzteres auf Kochtemperatur erhitzt wird, als Kochen oder Sieden und, wenn die Einwirkung der hohen Temperatur direkt und ohne Vermittelung des Wassers erfolgt, je nachdem als Rösten, als Backen oder als Braten bezeichnet, ist in Bezug auf die dadurch bewirkten physikalischen oder mechanischen und chemischen Veränderungen z. T. verschieden, je nachdem es sich um tierische oder pflanzliche Nahrungsmittel handelt. Für die Mehrzahl der pflanzlichen Mittel ist diese Art der Zubereitung geradezu unerläßlich. Einmal liegen in den Vegetabilien die Nährstoffe nicht frei, nicht direkt den Verdauungssäften zugänglich, vielmehr sind sie in derbe, gegen die Verdauungssäfte und die sonstigen Lösungskräfte, über die der Darm verfügt (Fäulnis, Gährung), außerordentlich resistente Cellulosekapseln eingeschlossen, daher sie vor dem Genuß fast ausschließlich Einwirkungen erfahren müssen, welche im wesentlichen darauf hinauslaufen, die Cellulosekapseln zu sprengen und so den Nährstoffinhalt „aufzuschließen". Nun kann ein Teil dieser Arbeit durch die Zerkleinerung geleistet werden, sei es durch mechanische Hilfsmittel, insbesondere diejenigen, welche ein Zerreiben und Zermahlen bezwecken und bei der Verarbeitung der Getreidefrüchte zu Mehl und der Hülsenfrüchte zu einem mehlartigen Pulver zur Verwendung gelangen, oder durch die mechanischen Hilfsmittel, welche uns in den Kauwerkzeugen zur Verfügung stehen. Wenn jedoch nur die gröberen mechanischen Methoden, wie Zerschneiden und Zerhacken, angewendet worden sind, sodaß das pflanzliche Gefüge auch noch in den zerkleinerten Stücken erhalten ist, so vermag das Kauen nur einen Teil der Pflanzenzellen aufzuschließen; der größere Teil bleibt uneröffnet, und ihr Nährstoffinhalt würde sich auch bei der Durchwanderung des Darms der Lösung entziehen und somit dem Körper nicht zu Gute kommen, sondern der Hauptsache nach unbenutzt und unverwertet mit dem Kot ausgestoßen werden. Diesen Nachteilen beugt das Kochen mit Wasser vor. Wenn die Cellulosekapseln auch vom siedenden Wasser nicht ge-

löst werden, so dringt dieses doch durch die interstitiellen Poren in das Zellinnere hinein. Die im Zellinhalt mehr oder wenig reichlich vorhandenen Stärkemehlkörner können das Mehrfache ihres Gewichtes an Wasser aufnehmen, wobei sie eine starke Volumszunahme erfahren, „aufquellen"; unter dem mächtigen Druck der quellenden Stärkekörner werden die Zellkapseln gesprengt, so die Nährstoffe freigelegt und dem Angriff der Verdauungssäfte zugänglich gemacht. Abgesehen von diesem wichtigen physikalischen Vorgange werden durch das Kochen auch bedeutsame chemische Veränderungen bewirkt. Durch das heiße Wasser wird das an sich schwerer verdauliche rohe Stärkemehl zunächst zum Quellen gebracht, z. T. in lösliche Stärke, z. T. in einen gallertigen Zustand, den Stärkekleister, übergeführt, der vom Mund- und Bauchspeichel viel leichter gelöst und verzuckert wird, das Eiweiß des Zellinhalts z. T. koaguliert. Bei diesem Verfahren geht ein Teil der wasserlöslichen Stoffe in das Wasser über, es findet eine partielle Auslaugung statt, durch die zwar auch mancher Nährstoff entfernt wird, aber, was für die Verbesserung des Geschmackes von Bedeutung, mancher herbe oder bittere Stoff, so bei Gemüsen und krautartigen Gewächsen, deren erstes Absud in der Regel abgegossen wird. In vielen Fällen wird vorteilhaft das Kochen so lange fortgesetzt, bis durch Imbibition mit Wasser das Ganze eine gleichmäßige, breiartige Konsistenz annimmt. Werden derb-konsistente Vegetabilien, wie (unenthülste) Hülsenfrüchte (Erbsen, Linsen) nur einfach gekocht, ohne dabei zerquetscht zu werden, so können nach den Erfahrungen von Fr. Hofmann und Strümpell[2] 40 Proz. davon und mehr unverändert mit dem Kot wieder ausgestoßen werden. Endlich werden durch die Siedehitze die noch den Nahrungsmitteln oberflächlich anhaftenden oder schon ins Innere vorgedrungenen kleinen Lebewesen (Mikroorganismen) vollständig ertötet und wird damit manche, von seiten der rohen Nahrungsmittel drohende Gefahr abgewendet.

Eine wesentlich andere Rolle spielt das Kochen für die animalischen Mittel, z. B. Milch, Eier, Fleisch. Während Milch und Eier im rohen Zustand flüssig sind und daher ohne weiteres der Verdauung und Aufsaugung unterliegen können, ist das Fleisch von fest-weicher Konsistenz und organisiertem Gefüge. Allein im Gegensatz zu den Pflanzenzellen haben die Zellen der tierischen Gebilde entweder keine Membran oder eine nur so zarte, daß die Nährstoffe des Zellleibes fast frei und seitens der Verdauungssäfte direkt angreifbar liegen. Deshalb kann auch das im rohen Zustande eingeführte Fleisch, vorausgesetzt daß es in zerkleinertem Zustande (als gehacktes oder gewiegtes) genossen oder auch nur durch sorgsames Zerkauen zerkleinert wird, nicht nur verdaut und ausgenutzt, sondern auch ohne Beschwerden vertragen werden. Dagegen läuft man beim Genuß rohen Fleisches Gefahr, im Fleisch parasitär lebende Organismen, Blasenwürmer oder Finnen (Cysticercus) sowie Trichinen einzuführen, von denen erstere entweder Blasenwürmer frei werden lassen, die vom Darm aus ihre Wanderung antreten und mit dem Blutstrom zum Gehirn, zum Auge oder zur Haut gelangen können, unter Umständen schwere funktionelle Störungen hervorrufend, oder durch Generationswechsel zu Bandwürmern werden, während die Trichinen, die Darmwand durchsetzend in die Muskeln einwandern und durch ihre Anhäufung in gewissen Muskeln (Kehlkopf, Zwerchfell) schwere Erscheinungen, ja den Tod herbeiführen können. Noch größere Gefahren können vom Genuß roher Milch drohen, insofern bei der Maul- und Klauenseuche

sowie bei der Perlsucht (Tuberkulose) milchender Tiere (Kühe, Schafe) die spezifischen Krankheitskeime in die Milch übergehen und so zum Ausbruch der resp. Krankheiten bei demjenigen, der die rohe Milch jener kranken Tiere genießt, Anlaß geben können. Ebenso kann die Milch gelegentlich Typhus- oder Cholerabacillen enthalten, dadurch daß die Aufbewahrungsgefäße mit solch infiziertem Wasser gespült worden sind, oder sie kann die Infektionskeime der Diphtheritis und des Scharlachs aufgenommen haben und bei Genuß im rohen Zustande die resp. Krankheiten übertragen. Diese Gefahren werden durch das Kochen der Milch abgewendet, indem die Siedhitze schon bei einer Einwirkungsdauer von 10—15 Minuten jene Infektionsträger ertötet.

Eine wesentliche Bedeutung hat die Zubereitung, insbesondere beim Fleisch, insofern dadurch die Schmackhaftigkeit und Bekömmlichkeit gefördert wird. Nur hat man hier streng zu unterscheiden je nach der Art, in welcher die Einwirkung der hohen Temperatur erfolgt. Bringt man das Fleisch in nicht zu großen Stücken, zweckmäßig unter Zusatz von Salz und anderen Würzstoffen, mit Wasser zusammen und erwärmt das Gemenge, so erfolgt eine Auslaugung der in kaltem und weiterhin der in warmem Wasser löslichen Stoffe: Salze, Extraktivstoffe (Fleischbasen), wasserlösliches Eiweiß (Albumin) u. a., und zwar, je länger das Wasser einwirkt, in um so stärkerem Grade. So geht der größte Teil der schmeckenden Würzstoffe und des roten Farbstoffes, ein Bruchteil des Fleischeiweißes, die wichtigen Fleischsalze, soweit sie wasserlöslich, weiterhin auch ein Teil des in Leim übergeführten Bindegewebes und etwas Fett in das Kochwasser über, das als Fleischbrühe ein beliebtes Genußmittel, zugleich eine passende Einleitung zu einem größeren Mahle abgiebt. Sobald die Temperatur der Fleischbrühe 70° erreicht, gerinnt das darin enthaltene Eiweiß, der rote Farbstoff wird unter Braunfärbung (Bildung von Hämatin und geronnenem Eiweiß) zersetzt; so entsteht ein brauner Schaum, der seines mißfarbigen Aussehens wegen schon bei der Zubereitung abgeschöpft wird, obwohl er Nährstoffe enthält. Bei dieser Art der Zubereitung ist die Auslaugung, also die Gewinnung einer wohlschmeckenden würzigen Fleischbrühe (Bouillon) die Hauptsache; deshalb wird das Kochen mit Wasser in der Regel mehrere Stunden unterhalten, um möglichst vollständig alles Wasserlösliche zu extrahieren. Das übrig bleibende Kochfleisch ist, da bei 70° zunächst das Eiweiß der Rindenschichten und bei weiterer Einwirkung der Hitze auch das der tieferen Schichten gerinnt, je nach der Dauer des Kochens um so härter, derber und zäher, und wenn auch sehr nährstoffreich (der Eiweißgehalt des Kochfleisches beträgt bis zu 30 Proz.), doch wenig schmackhaft, schwerer bekömmlich, und es bedarf zur Verbesserung des Geschmackes und der Bekömmlichkeit einer besonderen Zubereitung (Schmoren unter Zusatz von Gewürz und Fett).

Kommt es nicht auf die Herstellung einer Fleischbrühe an, sondern nur auf Erzielung möglichster Schmackhaftigkeit und Bekömmlichkeit des Fleisches, so erweist sich das Dämpfen[3] und Braten am zweckmäßigsten. Das Dämpfen ist eine in vielen Beziehungen vorteilhafte Zubereitungsart, bei der man nicht kochendes Wasser, sondern Wasserdampf anwendet, der nicht direkt in das Fleisch eindringt, sondern nur die Wandungen des im geschlossenen Behältnis befindlichen Fleisches allseitig erwärmt, wozu man am besten einen doppelwandigen Metallkochtopf (Becker's Dampfkochtopf) verwendet, zwischen dessen doppelten Wandungen erhitztes Wasser sich befindet; für Fleisch ist es

nicht nötig, bis zu Siedehitze zu erwärmen, weil schon eine Temperatur von 70° genügt, das Fleisch in denjenigen Zustand zu versetzen, in dem es die uns angenehme Beschaffenheit oder Konsistenz hat, gar oder halbgar wird, ohne daß dabei das Eiweiß in den geronnenen Zustand übergeht. Indem die Temperatur hier nicht so hoch gesteigert zu werden braucht, werden dem Fleisch alle seine Bestandteile, die nährenden wie die schmeckenden, erhalten, zugleich wird fast jede Zersetzung organischer Stoffe hierbei vermieden.

Ein anderes, sehr zweckmäßiges Verfahren, möglichst schmackhaftes und nahrhaftes Fleisch zu gewinnen, ist das Braten und Rösten. Hier setzt man das Fleisch in möglichst großen Stücken (ohne Zusatz von Wasser), und wenn das Fleisch mager ist, vorteilhaft unter Zusatz von Fett direkt der hohen Temperatur aus. Unter der Einwirkung der Hitze gerinnt zunächst das Eiweiß an der Oberfläche, bei 70° wird schon der rote Farbstoff zerstört, das Fleisch bräunt sich. Indem die Hitze auf die Rindenschichten weiter einwirkt, erfolgt je länger, desto stärker eine teilweise Zersetzung des Eiweißes und anderer organischen Stoffe (Extraktivstoffe, Fett), weiterhin eine gelinde Verkohlung, und hierbei entstehen als Zersetzungsprodukte eine Reihe scharf und pikant schmeckender und würzig riechender Stoffe, deren Gegenwart die Rindenschicht, die sog. braune bis schwarze Bratenkruste auszeichnet. Auch wird infolge der Gerinnung der Rindenschichten dem Fleischsaft aus dem Innern der Austritt unmöglich gemacht, daher das Fleisch beim Braten saftig bleibt. Dank dem schlechten Wärmeleitungsvermögen[4] der wasserreichen tierischen Teile dringt die Wärme nur so langsam nach innen vor, daß, während die Kruste durch ihre dunkle Färbung die Einwirkung einer Temperatur über 100° verrät, die Temperatur im Innern noch nicht 70° erreicht, daher das Brateninnere (wie z. B. beim Roastbeef) noch rot, blutig aussehen, dabei doch halbgar und für den Genuß geeignet sein kann.

Ebenso zweckmäßig und z. T. noch beliebter sind die durch Rösten des Fleisches hergestellten Speisen. Hier werden, damit die Hitze möglichst direkt und allseitig die Fleischteile umspült, die letzteren nicht in der Bratpfanne, sondern am Spieß oder auf dem Gitterrost (grill der Engländer) der Hitze ausgesetzt, dabei werden die Rindenschichten mehr oder weniger stark verkohlt, wobei noch reichlicher als beim Braten aromatisch und pikant riechende und schmeckende Stoffe entstehen, während die schleunige Bildung einer festen Kruste dem Fleischsafte den Austritt aus dem Inneren verwehrt.

Auch die Eier können roh genossen werden, doch auch bei ihnen geht zumeist das Kochen derselben in Wasser voraus. Je weniger die Temperatur des Wassers den Siedepunkt erreicht und je kürzere Zeit sie einwirkt, desto lockerer ist die Gerinnung des Eiweißes und des Eigelbes; je stärker die Hitzeeinwirkung ist, desto fester und derber erfolgt die Gerinnung, und man unterscheidet danach weich oder halbweich (pflaumenweich) und hart gekochte Eier. Die weichgekochten sind leichter verdaulich und besser bekömmlich als die hartgekochten, indem letztere, wie größere Fleischstücke, einen mechanischen Reiz auf die Magenschleimhaut ausüben, sodaß ihre Verdauung nicht selten mit unangenehmen Empfindungen, ja sogar mit Schmerzen verknüpft ist. Es sei denn, daß aus den harten Eiern dünne Scheiben geschnitten werden, welche der Magenoberfläche eine große Angriffsfläche darbieten.

Entgegen einem verbreiteten Volksglauben sind weiche Eier sogar leichter verdaulich als rohe Eier.

Erweist sich nach alledem die Bedeutung der Zubereitung für pflanzliche Mittel als wesentlich verschieden gegenüber der bei animalischen Nahrungsmitteln, so ist ferner als bemerkenswert hervorzuheben, daß auch in Bezug auf den Wassergehalt der zubereiteten Speisen ein fundamentaler Unterschied sich geltend macht. Beim Braten oder Rösten büßt das Fleisch etwa 20 Proz. seines Wassergehaltes ein, gekochtes oder gesottenes ist sogar noch wasserärmer, enthält knapp 55 Proz. Wasser. Dagegen nimmt beim Zubereiten der pflanzlichen Nahrungsmittel der Wassergehalt ausnahmslos zu. Die Hülsenfrüchte, z. B. Erbsen, enthalten im rohen Zustande nur 12—15 Proz. Wasser; werden sie mit Wasser gar gekocht, so finden sich im Erbsbrei rund 70 Proz., in der Erbsensuppe bis zu 90 Proz. Wasser [5]. Bei den Kartoffeln, die roh 75 Proz. Wasser führen, steigt beim Garkochen der Wassergehalt auch bis zu 90 Proz. an. Wird aus Weizen- oder Roggenmehl mit nur 14 Proz. Wasser ein Teig hergestellt und dieser zu Brot verbacken, so enthält das fertige Weizen- oder Roggenbrot 35—42 Proz. Wasser, d. h. rund 3mal so viel Wasser als das Ausgangsmaterial. Mit anderen Worten: die pflanzlichen Mittel werden durch die Zubereitung voluminöser, während die animalischen dabei ein geringeres Volumen annehmen. Will man daher aus Vegetabilien allein seinen Bedarf decken, so kommt man zu sehr großen, bei gehaltarmen sogar zu geradezu kolossalen Volumina. Auf diesen wichtigen Punkt wird, da das Volumen einerseits zu dem Sättigungsgefühl, andererseits zu der Verwertung der Speisen im Darm in Beziehung steht und endlich auch für die zweckmäßige Auswahl der Nahrungsmittel zur Nahrung in Beziehung steht, noch besonders einzugehen sein.

1) *Vergl.* **I. Munk** *und* **Uffelmann**, *Die Ernährung des gesunden u. kranken Menschen*, 2. *Aufl.* (1891) 253.
2) **Fr. Hofmann**, *bei* **Voit**, *Münch. akad. Sitz.-Ber.* 1869, *Dez.*; **Strümpell**, *D. A. f. klin. Med.* 17. *Bd.* 118
3) **E. Hüppe**, *Berl. klin Woch.* (1890) *Nr.* 6.
4) **Wolffhügel** *und* **Hüppe**, *Mitt. d K. Gesundheitsamtes* 1. *Bd.* 395.
5) **Forster**, *Z. f. Biol.* 9. *Bd.* 383.

§ 2. Volumen, Form und Konsistenz der Nahrung.

Gleichwie wir bei der Erörterung der Würz- und Genußstoffe (S. 40) betont haben, daß die Speisen, auch wenn sie alle dem Bedarf entsprechenden Nährstoffe in der erforderlichen Menge enthalten, nur dann ohne Widerwillen verzehrt werden, wenn sie einen uns angenehmen Geschmack und Geruch haben, sodaß uns die Nahrungsaufnahme als Genuß erscheint, ebenso muß die Nahrung auch ein gewisses Volumen und Gewicht haben, wenn wir davon befriedigt werden, wenn wir das für eine gehobene Stimmung und für die Arbeitslust notwendige Gefühl der Sättigung haben sollen, das nur durch eine gewisse mittlere Füllung des Magens hervorgerufen wird. Nun hängt das Sättigungsgefühl von verschiedenen Momenten ab, einmal von der Größe, absoluten und relativen Kapazität des Magens, sodann sehr wesentlich von der Gewohnheit. Wer von Jugend an gewöhnt ist, ein großes Speisevolumen aufzunehmen, wie das bei vorwiegender Pflanzennahrung der Fall ist und fast aus-

nahmslos bei den niederen Volksklassen zutrifft, die ihre Verpflegung um einen möglichst geringen Preis bestreiten müssen, bei dem bleibt das Sättigungsgefühl aus, sobald er eine weniger voluminöse gemischte, auch gehaltreiche animalische Mittel einschließende Nahrung genießt, selbst wenn letztere in reichlicherem Maße verwertbare Nährstoffe enthält als die sonst gewohnte pflanzliche Nahrung. Da hier Individualität und Gewohnheit ihr entscheidendes Wort mitsprechen, läßt sich nur ganz allgemein feststellen, welches das zweckmäßige Volumen für den Durchschnittsmenschen ist, ohne dabei außer Acht zu lassen, daß eine Reihe von Individuen von dem so normierten mittleren Volumen nicht das Gefühl der Befriedigung und Sättigung erhalten. Denn bei gewohnheitsmäßigem Genuß einer sehr voluminösen, durch die Zubereitung sehr wasserreich gewordenen pflanzlichen Nahrung: Kartoffeln, Reis, Mais, Hülsenfrüchte, Schwarzbrot findet eine Anpassung des Magens und Darmkanals an die großen Speisevolumina statt, es kommt durch die stete übermäßige Anfüllung zu einer dauernden Erweiterung des gesamten Verdauungskanals, Magens und Darms, der unter dem Namen „Kartoffelbauch" bekannt ist, weil er häufig bei den fast nur von Kartoffeln lebenden armen Volksklassen (Irland, Ostpreußen, Oberschlesien u. a.) beobachtet wird.

Für den Durchschnittsmenschen läßt sich auf Grund der vorliegenden Erfahrungen die untere und obere Grenze feststellen, unter die das Speisevolumen nicht absinken, resp. über die das Volumen nicht hinausgehen darf, wenn Sättigung erzielt bezw. Ueberfüllung des Magens und Darms vermieden werden soll. Denn gleichwie eine gewisse mittlere Füllung Sättigungsgefühl und damit gehobene Stimmung und Arbeitslust erzeugt, so ruft eine Ueberfüllung das gerade Gegenteil hervor: die schwere Verdauungsarbeit, die dem Darm aufgebürdet wird, macht zu anderer Arbeit unlustig und ruft das Verlangen nach Körperruhe hervor. So viel steht fest, daß die großen Speisevolumina der überwiegend pflanzlichen Nahrung, wie sie in Gefängnissen geboten werden und ausnahmslos 3000 g im Tage (ohne das getrunkene Wasser gerechnet) übersteigen, entschieden zu hoch sind; darüber wird von allen einsichtigen Aerzten, welche sich mit der Gefängniskost beschäftigt haben, einstimmig Klage geführt [1]. Andererseits kann man anführen, daß ein Tagesvolum, das erheblich unter 1500 g heruntergeht, für den Durchschnittsmenschen entschieden nicht ausreicht, um das erwünschte Sättigungsgefühl zu erzeugen. Forster [2] bestimmte das tägliche Speisevolumen von 2 jungen Aerzten zu 1700 bez. 2140 g, Uffelmann [3] dasjenige von 4 in leidlichen Verhältnissen lebenden Handwerkern zu 1575—2080 g, sein eigenes Speisevolumen zu 1570, dasjenige gesunder Soldaten, die aus der Kompagniemenage verpflegt wurden und dabei gut genährt und kräftig waren, zu 1600—2100 g. Danach kann man für den Erwachsenen von mittlerem Gewicht (70 k) 1600—2000 g als das tägliche mittlere Speisevolumen hinstellen und ferner betonen, daß bei einem Volumen von 1400 g das Gefühl nachhaltiger Sättigung kaum erreicht wird. Kann auch wohl in der Mehrzahl der Fälle das Volumen selbst 2000 g übersteigen, ohne daß das Gefühl der Uebersättigung, der Unlust und körperlichen Abgeschlagenheit hervorgerufen wird, so darf doch für die Mehrzahl das Volumen nicht 2500 g erreichen, geschweige denn übersteigen. Von diesem Tagesvolumen soll etwa die Hälfte auf die Hauptmahlzeit kommen, welche für die körperlich arbeitende Klasse, wie noch bei der Mahl-

zeitenordnung besprochen werden soll, am zweckmäßigsten in die mitten zwischen die Tagesarbeit fallende Mittagspause gelegt wird.

Wenn auch im allgemeinen die animalische Nahrung, insbesondere mageres Fleisch, vermöge ihres kleinen Volumens bei gleichem Gehalt an verwertbaren Nährstoffen nicht so leicht das volle Sättigungsgefühl erzeugt, wie die voluminöse pflanzliche Nahrung, so sei doch hervorgehoben, daß auch bei relativ kleinem Volumen manche Animalien das Gefühl der Sättigung hervorrufen, so vor allem selbst pflaumenweiche Eier, welche, schon in mäßiger Menge genossen (5—6 Hühnereier = 240—290 g Eisubstanz), entschieden sättigen, während dies bei einer Fleisch- oder Milchquantität, welche die nämliche Menge an Eiweiß und Fett enthält (150—200 g fettes Bratenfleisch, 800 g Milch) entweder gar nicht oder in viel geringerem Grade der Fall ist. Insbesondere ist es der etwas reichlichere Fettgehalt der Speisen, der selbst bei an sich geringem Speisevolumen Sättigung hervorruft, ein Punkt, der von besonderer Bedeutung für die Massenernährung ist, weil es durch Fettzusatz gelingt, das Gewicht selbst der sehr voluminösen wasserreichen Vegetabilien wesentlich herabzusetzen, ohne daß das Sättigungsgefühl danach ausbleibt.

Nächst dem Volumen ist die Form und Konsistenz der Speisen von beachtenswerter Bedeutung. Auch in dieser Beziehung hängt so viel von der Individualität und Gewohnheit ab, daß für alle Menschen giltige Normen sich schwer aufstellen lassen, vielmehr haben diese Betrachtungen wiederum nur den Zweck, die oberen und unteren Grenzen festzustellen, innerhalb deren sich die Form und Konsistenz der Speisen bei zweckmäßiger Ernährung des Durchschnittsmenschen bewegen dürfen. Haben wir uns an eine gewisse Konsistenz eines bestimmten Gerichtes, z. B. die mittelweiche oder breiige, gewöhnt, so mindert jede stärkere Abweichung in der Konsistenz sowohl nach der Seite des Flüssigen als nach der Seite des Derbharten hin die Schmackhaftigkeit und damit die Eßlust. Mit der Aenderung der Form und Konsistenz sind aber auch objektiv nachweisbare Erscheinungen verbunden, die sich auf die Bekömmlichkeit oder Ertragbarkeit sowie auf die Verwertung der Speisen im Darm beziehen.

Gerade das, was man gemeinhin als „Verdaulichkeit" bezeichnet und wonach man das eine oder das andere Gericht als „leicht verdaulich", als „ziemlich verdaulich" oder als „schwer verdaulich" anspricht, hat mit der Verdauung, d. h. mit dem Ausziehen, mit dem Ueberführen der Nährstoffe aus den Speisen in lösliche Form und mit dem Uebertritt des Löslichen in die Säftemasse an sich kaum etwas zu thun, bezieht sich vielmehr fast ausschließlich auf die Art der subjektiven Empfindungen, die wir nach dem Genuß und bei der Verdauung der resp. Speise haben, also auf das, was besser als „Bekömmlichkeit" oder „Ertragbarkeit" bezeichnet wird [4]. Während nach Genuß einer Speise in bestimmter Form, z. B. gebratenes oder geröstetes Fleisch, die Verdauung sich für uns unmerklich und ohne subjektive Beschwerden vollzieht (in diesem Fall spricht man von „Bekömmlichkeit"), haben manche bei einer anderen Form und Konsistenz desselben Gerichtes, z. B. gekochtes oder gesottenes Fleisch, schon mehr oder weniger unangenehme Empfindungen, das Gefühl von Völle und Druck, und nach Genuß von Kochfleisch in größeren Stücken häufig sogar mehr oder weniger lebhafte Schmerzempfindungen. Aehnliches trifft für flüssige resp. pflaumenweich resp. hart gekochte Eier zu, für mehr oder minder vollständig gar

gekochte Hülsenfrüchte, für Kartoffelbrei im Gegensatz zu gekochten, aber in größeren Stücken genossenen Kartoffeln. Je härter die Konsistenz der Speisen, desto schwerer bekömmlich, desto schwerer ertragbar erweisen sie sich, während die flüssige und weiche oder breiig-weiche Konsistenz der Speisen sich zugleich als leichter bekömmlich erweist. Diese mit der derberen Konsistenz verbundene schwerere Bekömmlichkeit macht sich bei manchen auch geltend im Falle, wo flüssige, also an sich leicht bekömmliche Nahrung eingeführt wird, diese aber, wie z. B. die Kuhmilch, im Magen zunächst zu groben Klumpen gerinnt, ehe sie weiterhin der Lösung unterliegt. Die Bekömmlichkeit ist indes individuell verschieden. Ein sehr gesunder Magen und Darmkanal verträgt auch Derb-Konsistentes ohne wesentliche Beschwerden, ja gerade die ärmeren Volksklassen, deren überwiegend pflanzliche Nahrung wenig Schmackhaftigkeit und Abwechselung und infolgedessen weniger Anreiz zur Speiseaufnahme bietet, verlangen häufig nach Speisen derberer Konsistenz, welche bei dem Mangel des Geschmacks- und Geruchsreizes für den Magen wenigstens den mechanischen Reiz liefert, der denselben zur Thätigkeit anregt. Ja dieses mechanischen Reizes durch konsistentere Nahrung bedarf jeder sonst gesunde Magen, wie es scheint, wenigstens von Zeit zu Zeit, liegen doch von zahlreichen guten Beobachtern Erfahrungen darüber vor, daß flüssige oder breiig-weiche Nahrung, so bekömmlich sie an sich auch ist, für die Dauer nicht ertragen wird, daß dabei die Eßlust je länger je mehr absinkt, Ekel und Widerwillen gegen die stets gleich konsistenten Speisen sich einstellt, und daß der Appetit rege gehalten und die Speiseaufnahme in ausreichender Menge erst wieder ermöglicht wird, wenn von Zeit zu Zeit eine etwas konsistentere Kost mit der flüssigen oder breiig-weichen abwechselt.

Dieser Punkt ist auch hygienisch in Rücksicht auf die später zu behandelnde Massenernährung von solcher Bedeutung, daß wir ein wenig näher noch darauf eingehen müssen. Die flüssige Form der Speisen sagt dem gesunden Erwachsenen, darüber dürfen die Akten wohl als geschlossen gelten, für die Dauer nicht zu; ja selbst Magenkranke, denen zur Schonung des angegriffenen Magens eine flüssige Diät verordnet wird, empfinden schon nach wenigen Tagen die flüssige Konsistenz als unangenehm und fast unerträglich. Nicht viel besser steht es in vielen Fällen um die breiig-weiche Konsistenz, zumal wenn die wenig schmeckenden Vegetabilien, z. B. Hülsenfrüchte, Kartoffeln, die billigen Kohlarten, fast den ausschließlichen Inhalt der Nahrung bilden und diese verschiedenen Nahrungsmittel allesamt zu einem Brei verkocht und in dieser Form als sog. „zusammengekochtes Essen" ausgegeben werden, sodaß selbst die Hauptmahlzeit aus diesem einen und einzigen breiigen Gericht besteht. Gerade in den Gefängnissen, in denen bis auf die neueste Zeit die Kost fast ausschließlich in Suppenkonsistenz geboten worden ist, haben gut beobachtende Aerzte, unter denen hier nur A. Baer und Hürbin[5] genannt werden mögen, bei den meisten Inhaftierten schon nach kurzer Zeit Widerwillen auftreten sehen, weiterhin Appetitlosigkeit bis zur Brechneigung und Würgbewegungen, Dyspepsie und zeitweilige gänzliche Unmöglichkeit der Speiseaufnahme, infolge deren die an sich schon entkräfteten Gefangenen schnell herunterkommen, blaß und anämisch werden, eine große Neigung zu Erkrankungen (profuse Durchfälle oder hartnäckige Verstopfung, Schwindsucht, Skorbut u. a.) zeigen und gelegentlich vorkommenden en- oder epidemischen Krankheiten zum Opfer fallen. Und diese schlechten Erfah-

rungen haben sich wesentlich gebessert, seitdem neuerdings wenigstens von Zeit zu Zeit, jeden zweiten bis dritten Tag, eine etwas konsistentere Kost, allerdings unter Zusatz von den Geschmack reizenden Animalien (Fleisch, Hering, Käse) verabreicht wird. Indes ist dabei nicht zu vergessen, daß auch dem ewigen Einerlei in der Zubereitung, der mangelnden Abwechselung der zur Verkochung verwandten Nahrungsmittel sowie endlich dem mangelhaften oder ungenügendem Würzen wohl ein nicht unbeträchtlicher Anteil an der Unzuträglichkeit der breiigweichen Kost zukommt. Uffelmann[6] stimmt zwar dem bei, daß die breiige Gefängniskost, die 75—80 Proz. Wasser einschließt, thatsächlich zu wasserhaltig ist, um so mehr, als bei den Gefangenen infolge der geringen Körperbewegung der Wasserüberschuß weniger vollständig aus dem Organismus ausgeschieden wird, bringt aber Erfahrungen bei, aus denen hervorgeht, daß nicht jede breiige Kost auch bei anhaltendem Genuß solche Nachteile wie bei den Gefangenen hervorruft. Das Mittagsmahl einer von ihm beobachteten Kompagnie Soldaten lieferte ausschließlich zusammengekochtes Essen in Breiform (allerdings darin Fleisch, Gemüse, Kartoffeln) mit einem Wassergehalt von 75 Proz., das Frühstück nur Milchkaffee mit Brot, das Abendessen wiederum Kaffee mit Brot und die Reste des Mittagessens, und dabei hatten die Soldaten genügende Eßlust, ein sehr frisches Aussehen und erwiesen sich auch bei den Strapazen des Dienstes ausdauernd. Ferner hat er im Verein mit W. Schröder[7] die 8—15-jährigen Insassen einer mecklenburgischen Besserungsanstalt beobachtet, welche bei einer fast ausschließlich vegetabilischen Kost und zusammengekochtem Essen gut gediehen; allerdings wurden die Knaben täglich mehrere Stunden mit Feld- und Gartenarbeit beschäftigt. Danach meint Uffelmann, daß die üble Wirkung der breiigen, wasserreichen Kost nur dann sich geltend macht, wenn die Verköstigten, wie es bei den Gefangenen der Fall ist, mangels reichlicher Körperbewegung und kräftiger Muskelarbeit sich des eingeführten Wasserüberschusses durch Nieren, Haut und Lungen nicht leicht entledigen können, fügt aber hinzu, daß er selbst da, wo die Verköstigten kräftige Muskelarbeit ausführen, das zusammengekochte Essen nicht gerade empfehlen möchte, stehe doch so viel fest, daß für den Erwachsenen die mit flüssiger und breiiger Kost abwechselnde konsistente Kost sich am zuträglichsten erweist.

Die Form und Konsistenz der Speisen ist ferner für die Größe der Verwertung oder Ausnützung der Nahrung im Darm bedeutsam. Allerdings tritt dies weniger deutlich bei der animalischen Nahrung und beim gesunden Menschen hervor, der Fleisch, Eier, Milch, in welcher Form und Konsistenz auch immer, gut verwertet, sodaß möglichst wenig davon unbenutzt im Kot wiedererscheint. Denn wenn auch hartgekochtes Fleisch und harte Eier, zumal in größeren Stücken genossen, sich entschieden weniger bekömmlich erweisen als weich gebratenes Fleisch und pflaumenweiche Eier, so stellt sich doch zwischen beiden kein wesentlicher Unterschied in der Ausnützung heraus, es sei denn, daß so große Stücke sehnigen Fleisches oder harter Eier schnell geschluckt worden sind, ohne zuvor ordentlich durch Kauen zerkleinert zu werden, daß Bruchstücke davon bei der durch den mechanischen Reiz angeregten schnellen Darmbewegung rasch bis in den Mastdarm fortgeführt und mehr oder weniger unverändert ausgestoßen werden. Bei den Vegetabilien hängt aber so viel von der Form und Konsistenz der Speise ab, daß im allgemeinen die Ausnützung eine um so bessere ist, je mehr

dieselbe von flüssiger oder breiig-weicher Konsistenz ist, und um so schlechter wird, in je derberer und konsistenterer Form die Speise genossen worden ist. Es ist dies schon oben gelegentlich der Zerkleinerung und Zubereitung der Nahrung (S. 53) angedeutet worden. Wir kommen damit zu einer Frage, deren Beantwortung wegen ihrer für die Ernährung ganz hervorragenden Wichtigkeit eine besondere Behandlung erheischt.

1) A. Baer, *Die Gefängnisse, Strafanstalten u. s. w.*, *Berlin* (1871); Meinert, *Armee- und Massenernährung*, *Berlin* (1885); Fr. Hofmann, *Die Fleischnahrung*, *Leipzig* (1880); Schuster, *bei* Voit, *Untersuchung der Kost u. s. w.*, *München* (1877) 142.
2) Forster, *Z. f. Biol* 9. *Bd.* 381.
3) Uffelmann *und* Munk, *Ernährung*, 2. *Aufl.* (1891) 339.
4) *ebenda* 185
5) A. Baer, *Blätter für Gefängniskunde* 18 *Bd.* 309; Hürbin, 18. *Bd.* 350.
6) Uffelmann, *a. a. O* 337.
7) W. Schröder, *A. f. Hyg.* 4. *Bd.* 1.

§ 3. Die Ausnützung der Nahrung im Darm.

Die Beobachtung und Untersuchung hat gelehrt, daß die vom Menschen entleerten Kotmengen je nach der Art, Menge und Konsistenz der genossenen Speisen innerhalb weitester Grenzen schwanken. Und zwar hat sich herausgestellt, daß im allgemeinen am wenigsten Kot ausgeschieden wird bei rein animalischer Nahrung (so bei 1400 g Fleisch nur 76 g feuchter und 18,4 g trockener Kot), am reichlichsten bei reiner Pflanzennahrung (so bei 2560 g gelben Rüben 1090 g feuchter und 74 g trockener Kot). Es geht also von jeder Nahrung bald ein geringer, bald ein größerer Bruchteil unverwertet mit dem Kot heraus, und diesen, dem Körper nicht zu Gute kommenden Anteil müssen wir berücksichtigen, falls wir den Wert eines Nahrungsmittels oder einer Nahrung mit dem eines oder einer anderen vergleichen wollen. Für den Nährwert kommt selbstverständlich nur derjenige Anteil in Betracht, der aus dem Darm in die Körpersäfte übergetreten ist, also wenn wir die Einnahmen an Speisen mit der Größe der Kotausscheidung vergleichen, gleichsam aus der Darmhöhle verschwunden ist. Daraus ergiebt sich auch schon, wie wir die Ausnützung eines Nahrungsmittels bestimmen. Wir brauchen nur die Menge der in den Körper mit den Speisen aufgenommenen Trockensubstanz, ferner der stickstoffhaltigen (im wesentlichen Eiweiß) und stickstofffreien Substanzen (Fett, Kohlehydrate) zu ermitteln und gleichzeitig die Menge des Trockenkotes und der N-haltigen bezw. N-freien Stoffe, die durch den Kot ausgestoßen worden sind*), dann ergiebt die Differenz beider die festen, ferner die N-haltigen bezw. N-freien Stoffe, welche verschwunden, d. h. in die Säftemasse übergetreten sind. Wenn wir bei der Frage von der Ausnützung wesentlich nur die festen Stoffe und darunter Eiweiß, Fett und Kohlehydrate berücksichtigen, dagegen kaum die Mineralverbindungen

*) Man verfährt hierbei am besten so, dafs man die Nahrungsmittel, deren Verwertung man ermitteln will, 2—3 Tage lang giebt und mehrere Stunden vor Beginn des Versuchstages und ebenso mehrere Stunden nach Aufnahme der letzten Mahlzeit aus dieser Reihe der Versuchsperson 1 g Petroleumrufs in Oblaten (Cramer, *Z. f. physiol. Ch.* 6 *Bd.* 346) oder 1 g Pflanzenkohle in Schüttelmixtur (Fr. Müller, *Z. f. klin. Med.* 12. *Bd.* 47) reicht. Man findet dann die zur Versuchsreihe gehörige Kotmenge zwischen 2 Portionen Rufskot eingeschlossen.

(Aschebestandteile), so hat dies darin seinen Grund, daß die Mineralstoffe in der Regel mit jeder Nahrung, wie dieselbe auch zusammengesetzt sein mag, reichlich genug aufgenommen werden (S. 28). Allein bei dieser Differenzrechnung zwischen den Bestandteilen der Nahrung und denen des Kotes darf ein Moment nicht außer acht gelassen werden. Zu den Speisen treten im Verlaufe des Darmkanals die verschiedenen Verdauungssäfte hinzu; wenn nun auch weiterhin der größte Teil der festen Stoffe derselben, zugleich mit den verdaulichen Stoffen der Nahrung, in das Blut über- bez. zurücktritt, so wird doch ein Bruchteil von den festen Stoffen derselben, und zwar hauptsächlich von der Galle (ein Teil der Gallensäuren, des Gallenfarbstoffes, des Gallenschleims, der Mineral- und ätherlöslichen fettartigen Stoffe), zugleich mit dem Darmschleim, den Kernsubstanzen (Nukleinen) der zerfallenen und abgestoßenen Epithelien der Darmschleimhaut, im Verein mit dem unverdaulichen oder unverdauten Teil der Nahrung, durch den Kot ausgestoßen. Da die Verdauungssäfte, hauptsächlich die Galle, auch im nüchternen Zustande zu einem gewissen Betrage abgeschieden werden und davon ein Bruchteil nicht wieder ins Blut zurückkehrt, so entleert auch der hungernde Mensch in größeren Intervallen Kot, den sog. Hungerkot[1], durch den nach Fr. Müller[2] pro Hungertag etwa 2—3,8 g Trockensubstanz mit 0,11—0,3 g Stickstoff (zumeist in Form von Nuklein und Mucin) ausgestoßen werden. Die Differenzrechnung zwischen Nahrungs- und Kotbestandteilen ist, wenn man den so gewonnenen Wert direkt als den ausgenützten (resorbierten) Anteil der Nahrung ansehen wollte, mit dem Fehler behaftet, daß dabei die von den Verdauungssäften gelieferte, also aus dem Körper selbst stammende Quote nicht berücksichtigt ist, sodaß um die Größe der letzteren die thatsächliche Ausnützung geringer erscheint. Nun könnte man meinen, die geeignete Korrektur dafür einfach in der Weise anbringen zu können, daß man die tägliche Menge des Hungerkotes mit 2—3 g Trockensubstanz und 0,1—0,3 g N von der Trockensubstanz bezw. dem Stickstoff des Kotes in Abzug bringt. Allein auch das wäre unrichtig; denn sobald Speisen in den Verdauungskanal eingeführt werden, beginnt oder kommt die Sekretion der Verdauungssäfte lebhafter in Gang, sodaß der von diesen gelieferte Anteil der mit dem Kot ausgestoßenen Stoffe gegenüber dem Hungerzustande beträchtlich zunimmt. So hat Rieder[3] festgestellt, daß auch bei ausschließlichem Genuß von Kohlehydraten, also ohne daß mit der Nahrung stickstoffhaltige Substanz (Eiweiß) in den Darm gelangt, die Menge des mit dem Kot ausgestoßenen Stickstoffes auf das $2^1/_2$-fache des Wertes im Hungerkot ansteigt. Somit schwankt die vom Körper gelieferte Quote des Kotes, die nicht der genossenen Nahrung entstammt, je nach der Qualität und Quantität der genossenen Speisen. Aus diesen Gründen ist der thatsächlich verdaute Anteil der Nährstoffe aus einem Nahrungsmittel stets höher zu veranschlagen, als der Ausnützungsversuch ergiebt, und zwar um so höher, je ärmer das zu prüfende Mittel an Nährstoffen, insbesondere den stickstoffhaltigen, ist. Je nährstoffreicher ein Mittel ist, je größere Mengen von Nährstoffen damit bei relativ kleinem Volumen eingeführt werden, je mehr davon verwertet wird, wie dies bei den Animalien der Fall ist, die eine relativ konzentrierte Nährstoffmischung vorstellen, desto schärfer ist der Ausnützungsversuch. Je ärmer an Nährstoffen dagegen das Nahrungsmittel ist, je größere Volumina daher für eine bestimmte Nährstoffmenge eingeführt werden müssen und je größer somit die jedesmal gelieferte Kotmenge

ist, desto unsicherer wird der Ausnützungsversuch. Will man zwei Mittel in Bezug auf ihre Ausnützung vergleichen, so muß man von jedem so viel geben, als etwa dem Tagesbedarf entspricht. Hierfür sind aber bei den pflanzlichen Mitteln, gegenüber den animalischen, außerordentlich große Volumina erforderlich. Wenn das Tagesvolumen der Speise 2000 g weit übersteigt, wie dies z. B. in Ausnützungsversuchen Rubner's mit Wirsingkohl (3830 g) und gelben Rüben (2566 g) der Fall gewesen ist, dann kann der Darm solch große Volumina kaum bewältigen; durch die nachrückenden Speiseanteile werden die zuvor aufgenommenen aus dem Darm gleichsam verdrängt und so vorzeitig, noch bevor alle verwertbaren Nährstoffe daraus ausgezogen sind, mit dem Kot ausgestoßen, sodaß beim Wirsingkohl 360 g und bei den Rüben sogar 1092 g feuchter Kot entleert worden sind und dieser ähnlich wie die genossene Nahrung aussah. Aus alledem ergiebt sich, daß, so wertvoll an sich die Ausnützungsversuche sind, ihre Ergebnisse allenfalls zutreffen für konzentrierte Nahrungsmittel, wie Fleisch, Eier, Milch, Weißbrot, Mehlgebäck (Maccaroni, Nudeln), daß sie schon viel unzuverlässiger sind, sobald die Speisevolumina und auch die Kotmengen größer werden, wie beim Schwarzbrot, Reis, Erbsen, Kartoffeln, und für noch wasserreichere und nährstoffärmere, außerordentlich große Speisevolumina, wie Kohlarten und Gemüse, nur gewissermaßen die untere Grenze der ungünstigen Ausnützung lehren [4]. Solche Ausnützungsversuche am Menschen [5] sind vereinzelt von J. Ranke, G. Meyer, Fr. Hofmann, Uffelmann, Forster, Malfatti, Constantinidi, Fr. Müller, Prausnitz, Zuntz und Ad. Magnus-Levy, in größerer Zahl von Rubner ausgeführt worden; immerhin ist die Zahl der geprüften Versuchspersonen noch zu gering, als daß man bei der Breite der auch hier vorkommenden individuellen Schwankungen den Ergebnissen ganz allgemeine Giltigkeit zusprechen darf. In nachfolgender Tabelle sind die Resultate dieser Ausnützungsversuche zusammengestellt; nach den vorstehenden Darlegungen braucht wohl nicht noch erst hervorgehoben zu werden, daß allen Zahlenwerten in Bezug auf die Ausnützung nur eine relative, keine absolute Giltigkeit zukommt.

	Gramm		resorbiert in Proz. an			
	feucht	trocken	Trockensubstanz	Eiweifs	Fett	Kohlehydrat
Fleisch (gebraten)	884	367	95	97	95	—
Eier (weich gekocht)	948	247	95	97	95	—
Milch	2470	315	92	91—99	95—97	100
Milch und Käse	2490	420	94	96	97	100
Weifsbrot	870	617	95	78—81	—	99
Roggenbrot (Graubrot)	—	438—765	85—90	68—78	—	93
Pumpernickel	—	423	81	58	—	89
Maccaroni	695	626	96	83	94	99
Mais	750	641	93	85	83	97
Reis (gekocht)	638	552	96	80	93	99
Erbsenbrei	—	521	91	83	—	96
Kartoffeln (gekocht)	3078	819	91	68	96	92
Kartoffelbrei	—	700	98	80	—	99
(Wirsingkohl	3830	406	85	82	94	85)

Am besten werden danach die Kohlehydrate ausgenützt, und zwar bei Milch, Weißbrot, Maccaroni, Reis fast vollständig, bei Erbsenbrei,

Kartoffelbrei und Mais bis auf 3—4 Proz. und nur im Roggenbrot, im Pumpernickel und Wirsing bis auf 11 Proz. Die Fette werden zumeist bis auf 5 Proz. resorbiert.

Dagegen ist die Ausnützung des Eiweißes eine sehr wechselnde; am besten in den Animalien bis höchstens auf 4 Proz., im Maccaroni und Erbsenbrei bis auf 17 Proz., im Weißbrot, Reis und Kartoffelbrei bis auf 20 Proz., im Roggenbrot bis auf 27 Proz., in (ganzen) Kartoffeln bis auf 32 und im Pumpernickel gar nur bis auf 42 Proz.

In Rücksicht auf die Verwertung der Gesamttrockensubstanz stellen sich einzelne Vegetabilien: Weißbrot, Maccaroni, Kochreis, Kartoffelbrei, Erbsenbrei, Mais annähernd so günstig wie die Animalien (Fleisch, Milch, Eier).

Auch der schon (S. 56, 61) berührte Einfluß der Form und Konsistenz der Speisen auf die Ausnützung geht aus obiger Tabelle hervor. Von gekochten, aber unzerkleinerten Kartoffeln wird die Trockensubstanz nur zu 91 Proz., das Eiweiß nur zu 68 Proz. und die Kohlehydrate zu 92 Proz. ausgenützt; bei zerstampften und als Kartoffelbrei zubereiteten stieg die Verwertung an, und zwar für die Trockensubstanz auf 95 Proz., für das Eiweiß auf 80 Proz. und für die Kohlehydrate auf 96 Proz. Während ferner Hülsenfrüchte (Erbsen), zum Brei verkocht, zu 91 Proz. der Trockensubstanz, 83 Proz. des Eiweißes und 96 Proz. der Kohlehydrate verwertet werden, beträgt für weichgekochte, aber unzerquetschte Hülsenfrüchte die Ausnützung der Trockensubstanz nur 82 und die des Eiweißes gar nur 70 Proz.

Zu der schlechteren Verwertung der Vegetabilien, die feingemahlenen Mehle der Getreidearten und Hülsenfrüchte in gut gekochtem Zustande ausgenommen, wirken eine Reihe von Umständen zusammen. Selbst wenn die Cellulosekapseln der Zellen bez. die Fruchthülsen durch das Kochen gesprengt werden, reizt die Gegenwart der Cellulose mechanisch die Darmschleimhaut, sodaß stärkere Darmbewegungen eintreten, welche den Darminhalt vorschnell, noch bevor das darin Verdauliche vollständig in Lösung übergeführt ist, als Kot herausbefördern; hat doch Fr. Hofmann gezeigt, daß mit fein verteilter Cellulose gemengtes Fleisch schlechter ausgenützt wird, reichlicher Kot liefert als ohne diesen Zusatz. Von den in den Vegetabilien so reichlich vorhandenen Kohlehydraten entzieht sich ein Teil der Ueberführung in Zucker und dem Uebertritt aus dem Darm ins Blut und fällt zumeist der sauren Gärung anheim, unter Bildung von Essig- und Milchsäure, welch letztere weiterhin im Dickdarm in Buttersäure übergeht, unter Freiwerden von Wasserstoff und Kohlensäure; daher der unangenehm sauer riechende und von Gasblasen durchsetzte Kot. Die gebildeten Säuren beschleunigen gleichfalls die Darmbewegungen und führen zu vorzeitigen und häufigen Kotentleerungen, daher der reichliche Gehalt des Kotes an verdaulichen Stoffen, zu deren Auslaugung und Resorption nur die Aufenthaltsdauer der pflanzlichen Nahrung im Darm nicht hingereicht hat. Schließlich wirken auch die großen Speisemengen gleichfalls auf die vorzeitige Ausstoßung hin, insofern der Darm nicht die kolossalen Volumina fassen kann, und so durch die nachrückenden Speisen die zuvor aufgenommenen einfach mechanisch verdrängt werden. Wäre der Darm des Menschen auch nur annähernd so lang und geräumig wie der der großen Pflanzenfresser, sodaß die Speisen erheblich längere Zeit im Darm verweilen könnten, so würde auch zweifellos die Verwertung der Pflanzennahrung sehr viel günstiger sein, als das thatsächlich der Fall ist.

Schließlich bleibt noch die Frage zu beantworten, ob Körperbewegungen und Muskelarbeit die Verwertung der Nahrung beeinflussen. Theoretisch sollte man einen solchen Einfluß und zwar im Sinne der Herabdrückung erwarten, weil, wie sicher festgestellt, die thätigen Muskeln reichlicher vom Blut durchströmt werden als die ruhenden, und da die Muskeln mindestens 40 Proz. des Körpergewichtes in Anspruch nehmen, muß, wenn auch nur ein größerer Teil der Körpermuskeln in Thätigkeit gesetzt wird, reichlich Blut in die Muskeln strömen und damit dem Pfortadergebiet, also auch dem Darmkanal entzogen werden. In der That haben verschiedene Autoren [6] sich überzeugt, daß die Magenverdauung, beim Hunde wenigstens, schon durch mäßige Körperbewegungen verzögert wird und daß bei ermüdendender Muskelarbeit der Magensaft spärlicher und säureärmer, also weniger verdauungstüchtig abgesondert, der Uebertritt der Speisen in den Darm aber beschleunigt wird. Zu ähnlichen Resultaten ist Spirig [7] beim Menschen gelangt. Allein diese Beobachtungen beziehen sich nur auf die Zeit, während deren gearbeitet wird, und da bis zu einem gewissen Grade die Herabsetzung der Verdauungsenergie, wie für den Magen, wohl auch für den Dünndarm zutreffen wird, so dürfte an der Verzögerung der Verdauung während der Muskelarbeit nicht zu zweifeln sein. Da indes nicht dauernd, sondern 8 bis höchstens 10 Stunden im Tage gearbeitet wird, so ist die Möglichkeit gegeben, daß in den übrigen 16 resp. 14 Ruhestunden, insbesondere wenn das Nahrungsvolumen nicht übermäßig ist, die Verzögerung eingeholt werden kann, welche während der Muskelarbeit stattgefunden hat, zumal nach den obigen Beobachtern der während der Muskelarbeit spärlicher und säureärmer gebildete Magensaft während der auf die Arbeit folgenden Körperruhe nunmehr reichlicher und mit sehr hohem Säuregehalt abgeschieden wird, daher die Verdauungsenergie nun eine größere wird. Danach habe ich es schon für wahrscheinlich erklärt, daß auch die Ausnützungsgröße durch Körperarbeit nicht herabgesetzt wird [8]. Im Einklang damit hat S. Rosenberg [9] am Hunde gezeigt, daß durch 4-stündige, selbst sehr angestrengte Arbeit die Verwertung der Nährstoffe aus einem gemischten Futter (Fleisch, Reis, Fett) nicht beeinträchtigt wird, mag die Arbeitsperiode unmittelbar nach der Futteraufnahme oder erst 4 Stunden danach, zur Zeit wenn die Darmverdauung schon im Gang ist, beginnen. Aehnliches scheint aus den Selbstversuchen von Krummacher [10] hervorzugehen, der bei der gleichen Kost an 6 Arbeitstagen nicht wesentlich mehr N-haltige Substanz durch den Kot ausschied, als an 6 Ruhetagen. Ja mir scheint es sogar nicht unwahrscheinlich, daß mit der Zunahme des Stoffbedarfes im Körper des kräftig arbeitenden Menschen die Verwertung mancher Speisen sich noch günstiger gestalten kann, als bei körperlicher Ruhe, um so mehr als die oben (S. 63) schon berichteten Erfahrungen vorliegen, denen zufolge fast ausschließlich aus Vegetabilien zusammengesetzte breiige Kost entschieden bekömmlicher ist und einen besseren Nähreffekt hervorbringt, wenn bei der voluminösen wasserreichen breiigen Kost gearbeitet wird, als wenn keine erhebliche Körperbewegung stattfindet.

1) C. Voit, *Z. f. Biol.* 2. *Bd.* 308.
2) Fr. Müller, *Virch. Arch.* 131. *Bd. Suppl* 106, 108.
3) Rieder, *Z. f. Biol.* 20. *Bd.* 378.
4) *Vergl. hierüber* I. Munk (*und* Uffelmann), *Ernährung*, 189
5) J. Ranke, *Arch. f. Anat. u. Physiol.* (1862) 311; G. Meyer, *Z. f. Biol.* 7. *Bd.* 19;

Fr. Hofmann, *bei* Voit, *Münch. akad. Sitz.-Ber.* (1869), *Dezember*; Uffelmann, *Pflüg. Arch.* 29. *Bd.* 339; Forster, *Münch. ärztl. Intell.-Blatt* (1877), *März*; Malfatti, *Wien. akad. Sitz.-Ber.* (1884), *Dezember*; Constantinidi, *Z. f. Biol* 23. *Bd.* 433; Fr Müller, *Z. f. kl. Med.* 12. *Bd.* 45; Prausnitz, *Z. f. Biol.* 25. *Bd.* 533, 26 *Bd.* 231; Zuntz *und* Ad. Magnus-Levy, *Pflüg. Arch* 49. *Bd.* 438; A. Magnus-Levy, 53 *Bd.* 544; Rubner, *Z. f. Biol.* 15 *Bd.* 115, 16. *Bd.* 119.

6) J. Cohn, *D. A. f. kl. Med.* 43. *Bd.* 239; Salvioli, *A. ital. de biol.* (1892) 17. *Bd.* 248.

7) Spirig, *Dissert. Bern* (1892).

8) I. Munk (*und* Uffelmann), *Ernährung*, 192.

9) S Rosenberg, *Pflüg. Arch* 52. *Bd.* 401.

10) Krummacher, *Pflüg. Arch.* 47. *Bd.* 454.

§ 4. Unterschiede der animalischen und pflanzlichen Kost.

Da dem Menschen die verschiedensten Nahrungsmittel aus dem Pflanzen- und Tierreich zu Gebote stehen, so erhebt sich zunächst die Frage: welche einzelnen oder welche Kombination mehrerer Nahrungsmittel geben für den Menschen, wenn wir zunächst von dem Kostenpunkt der Verpflegung absehen, eine zweckmäßige Ernährung ab?

Die Lösung dieser wichtigen Frage wird durch tausendfache Erfahrung und Beobachtung geliefert. Die Mehrzahl der civilisierten Völker haben auf rein empirischem Wege es als zweckmäßig erprobt, eine aus animalischen und vegetabilischen Nahrungsmitteln gemischte Kost zu sich zu nehmen. Es handelt sich nun darum, diese Kostordnung zu begründen, um so zu erkennen, ob wirklich vom physiologischen und hygienischen Standpunkte aus der gemischten Kost der Vorzug zu geben ist. Die Frage läßt sich gewissermaßen induktiv und deduktiv beantworten.

Schon aus den voraufgegangenen Erörterungen über die Ausnützung und Verwertung der einzelnen Nahrungsmittel im Darm läßt sich ohne weiteres ableiten, daß ausschließlich weder die animalischen noch die pflanzlichen Nahrungsmittel eine Nahrung abgeben, d. h. ein Gemisch von Nähr- und Genußstoffen, das dem Körperbedarf genügt. Wir werden später bei der Lehre vom Kostmaß hören, daß der Erwachsene (von rund 70 kg) bei mäßiger, nicht zu angestrengter Arbeit neben 110 g Eiweiß noch so viel N-freie Stoffe braucht, daß ihm dadurch 270 g Kohlenstoff geliefert werden. Berechnet man nun mit Hilfe der Tabelle S. 52 über den Gehalt der einzelnen Nahrungsmittel an Nährstoffen und unter Beachtung der Tabelle S. 66, welche uns die Verwertungsgröße der Nährstoffe im Darm lehrt, wie viel von den einzelnen Nahrungsmitteln zur Deckung des Eiweiß- und Kohlenstoffbedarfs für den mittleren Arbeiter erforderlich ist, so ergiebt sich in runden Zahlen:

	Milch	Fleisch	Hühnereier	Weizenmehl	Weizenbrot	Roggenbrot	Reis	Mais	Erbsen	Kartoffeln
Für 110 g Eiweifs	2900	540	18 St.	800	1650	1900	1870	990	520	4500
„ 270 „ C	3800	2000	37 „	670	1000	1100	750	660	750	2550

Diese Berechnung ist äußerst lehrreich; sie weist zunächst auf die interessante Thatsache hin, daß, mit seltenen Ausnahmen, keines der gebräuchlichen Nahrungsmittel so zusammengesetzt ist, daß diejenige

Menge, welche dem Eiweißbedarf genügt, zugleich auch annähernd den Bedarf an N-freien Stoffen deckt. Und zwar zeigen die animalischen Mittel in dieser Hinsicht einen prinzipiellen Unterschied gegenüber den vegetabilischen, insofern jene relativ eiweißreich und C-arm, diese wiederum relativ C-reich und eiweißarm sind, daher bei den Animalien diejenige Menge, welche dem Eiweißbedarf genügt, nur $^1/_4$ bis höchstens $^2/_3$ des C-Bedarfes bietet, umgekehrt bei den Vegetabilien (die Hülsenfrüchte ausgenommen) eine Quantität, durch welche der C-Bedarf gedeckt wird, nur $^2/_5$—$^3/_5$ des erforderlichen Eiweißes liefert.

Die extremen Fälle herausgegriffen, würde der Erwachsene mit 540 g (magerem) Fleisch seinen Eiweißbedarf befriedigen; um auch den C-Verlust zu decken, müßte er mindestens 2000 g, also fast die 4fache Menge aufnehmen, damit würde er aber seinen Darm überlasten, ganz abgesehen von anderen damit verbundenen Nachteilen, auf die wir noch eingehen werden. Umgekehrt verhält es sich bei den Kartoffeln, von denen schon $2^1/_2$ kg den C-Verlust verhüten, aber $4^1/_2$ kg zur Deckung des Eiweißbedarfes erforderlich sind. Repräsentieren schon $2^1/_2$ kg Kartoffeln, die beim Kochen noch mindestens $^1/_8$ ihres Gewichtes an Wasser aufnehmen, schon eine so große Speisemenge, welche das Mittel des zuträglichen Tagesvolums weit übersteigt, so stellen die für den Eiweißbedarf erforderlichen $4^1/_2$ kg Kartoffeln, zu denen noch rund $1^1/_2$ kg aus dem Kochwasser hinzutreten, ein Volum vor, das der kurze und wenig geräumige Darm des Menschen nicht für die Dauer beherbergen kann, ohne dadurch ausgeweitet zu werden („Kartoffelbauch"). Die einfache Betrachtung dieser ziffermäßigen Aufstellung giebt die Beantwortung, welches das geeignetste Nahrungsmittel ist, dahin an die Hand, daß weder ein animalisches noch ein vegetabilisches Mittel die für den Stoffbedarf erforderliche Zusammensetzung besitzt, sondern daß erst eine geeignete Mischung der kohlenstoffreichen, aber eiweißarmen Vegetabilien mit den eiweißreichen, aber kohlenstoffärmeren Animalien uns am ehesten dem Ideal einer zweckmäßigen und dabei doch nicht zu voluminösen Nahrung nahekommen läßt. Damit im Einklang steht die rein empirisch entwickelte Ernährungsweise der überwiegend vegetabilisch sich verköstigenden Völkerstämme: die Ostasiaten, insbesondere die Japaner [1] setzen zu ihrer Reis- oder Reisgerstekost etwas Fleisch oder Fische, die Italiener zum Maismehl noch Käse, die vorzugsweise von Kartoffeln und Brot lebenden Landleute Käse oder Buttermilch oder Heringe hinzu und ermöglichen es auf diese Weise, mit kleinerem Volumen des Hauptnahrungsmittels ihrem Stoffbedarf zu genügen.

Des Hinweises wert erscheint die ebenfalls aus obiger Aufstellung unmittelbar hervortretende Thatsache, daß von allen Nahrungsmitteln das Weizenmehl am ehesten die richtige Zusammensetzung bietet, insofern schon ein knappes Fünftel über diejenige Menge, welche den C-Verlust verhütet, den Eiweißbedarf deckt. Da ferner die Getreidemehle sich mit Wasser leicht zu einem Teige anrühren lassen und dieser unter Zusatz von Fett, Salz und Gewürzen mannigfacher Zubereitung (Nudeln, Maccaroni, Knödeln) fähig ist, so können die feinen Getreidemehle bei geeigneter Zubereitung eine vollständige Nahrung abgeben. In der That wissen wir laut H. Ranke's [2] Bericht von den Holzknechten in Oberbayern, daß sie sich fast ausschließlich von aus Mehl und Schmalz hergestellten Gebäcken nähren, ohne, wenigstens an den Wochentagen, animalische Nahrung zu sich zu nehmen, dabei von herkulischer Kraft und kolossaler Arbeitsleistungen fähig sind.

Wenn es demnach möglich ist, aus gewissen Vegetabilien unter Zusatz von Fett oder Speiseöl eine ausreichende und auch bekömmliche Kost herzustellen, muß dann nicht der sog. Vegetarismus[3], die rein vegetabilische Kostmischung, als hygienisch zulässig erachtet werden?

Bei der wissenschaftlichen Erörterung dieser Frage kommt natürlich nur der strenge, radikale Vegetarismus in Betracht, von dem alle tierischen Nahrungsmittel, auch die ohne Schlachten der Tiere gewinnbaren (Milch, Butter, Käse, Eier) nicht ausgenommen, von der Kostordnung ausgeschlossen werden. Denn wo Milch, Butter, Käse, Eier neben der pflanzlichen Nahrung genossen werden, da handelt es sich, wie selbstverständlich, schon um eine gemischte Kostordnung, die sich nur fälschlich noch zum Vegetarismus gemäßigter Richtung rechnet. Die vergleichend-anatomischen und physiologischen Thatsachen, welche angeblich den Menschen als von der Natur angelegten Vegetarier erweisen sollen, sind absolut unzutreffend. Die Beschaffenheit und Anlage des menschlichen Gebisses läßt keineswegs den Schluß zu, daß der Mensch ein geborener Pflanzenfresser ist, vollends nicht die Länge und Geräumigkeit seines Darmkanals. Alle eigentlichen Pflanzenfresser[4] (Rind, Schaf, Ziege) haben einen außerordentlich langen Darmkanal, dessen Länge 20—26mal so groß ist als die Körperlänge, von der Nase bis zum After gemessen; und von dieser enormen Länge abgesehen, sind noch einzelne Abschnitte, so die 3 Vormägen, zu ganz enormer Geräumigkeit entwickelt. Dagegen hat der Mensch einen verhältnismäßig kurzen Darmkanal, dessen Länge nur das 9fache der Entfernung vom Scheitel bis zum After*) beträgt, und in diesem viel kürzeren Darmrohr ist kein Abschnitt durch besondere Geräumigkeit ausgezeichnet. Wenn wir ferner hinzunehmen, daß selbst ursprünglich als reine Fleischfresser angelegte Tiere, die sich aber mit der Zeit auch an gemischtes Futter adaptierten, wie Hund und Katze, einen 4—5mal ihren Körper an Länge übertreffenden Darmkanal haben, so steht eben der Mensch in der Mitte zwischen den reinen Pflanzenfressern und den Fleischfressern, welche auch gemischtes Futter aufnehmen, dabei aber letzteren viel näher. So weisen im Gegenteil die anatomisch-physiologischen Verhältnisse des Darmkanals den Menschen auf rein gemischte Nahrung hin; für reine Pflanzennahrung ist sein Darmkanal zu kurz, und dies ist, wie schon oben (S. 67) berührt, einer der wesentlichen Gründe, welche die relativ schlechte Verwertung der Pflanzennahrung im menschlichen Darm verständlich machen.

Dessenungeachtet kann mit gewissen Vegetabilien, die sich durch hohen Nährwert auszeichnen, wie die feinen Getreidemehle, bei geeigneter Zubereitung und unter Zusatz von Fett und Oel, eine ausreichende Nahrung hergestellt werden, die selbst dem Stoffbedarf angestrengter Arbeiter genügt. Mit allen übrigen Vegetabilien, Grau- und Schwarzbrot eingeschlossen, kann zwar ein magerer und muskelschwacher Körper eben auf seinem Bestande und allenfalls für mäßige Arbeit leistungsfähig erhalten werden, nicht aber ein fleischreicher, muskelstarker Körper für die Dauer zu starker Arbeitsleistung geeignet. So verhielt es sich mit dem nur 57 k schweren Vegetarier, dessen Kost

*) Das häufig angeführte Verhältnis (Körper- : Darmlänge = 1 : 6) bezieht sich auf die Länge des Darms zur gesamten Körperlänge (vom Scheitel bis zur Sohle), ist also beim Vergleich mit anderen Säugetieren unzulässig.

C. Voit[5] untersucht hat und der seit 3 Jahren nur von Schrotbrot, Obst und Oel lebte und nichts Warmes genoß; er befand sich dabei wohl und konnte seinem leichten, keine Körperkraft erfordernden Gewerbe eines Uhrmachers nachgehen; zu größerer Arbeitsleistung war er aber entschieden nicht fähig. Welch' unverdaulicher Ballast bei solcher Nahrung dem Körper aufgebürdet wird, geht daraus hervor, daß von dem Eiweiß 41 Proz., von dem Fett 30 Proz. und von den Mineralstoffen gar 57 Proz. den Körper unbenützt mit dem Kot verließen. J. Hartmann[6], der über den Vegetarismus durch opferfreudige Selbstversuche zuverlässige Erfahrungen gesammelt hat, lebte $7^1/_2$ Monate lang nur von Pflanzennahrung: Brot, Erbsen, Hafergrütze, Kartoffeln, Gemüse; dabei war er zwar imstande, seine (nur mäßige Arbeitsleistung erheischende) ärztliche Thätigkeit zu betreiben, aber mit längerer Dauer der vegetarischen Diät nahmen seine Körperkräfte zusehends ab.

Hat es danach schon seine Schwierigkeit, den Bedarf bei nur mäßiger Arbeit durch pflanzliche Kost (ausschließlich der feinen Getreidemehle) zu decken, so wird diese Schwierigkeit noch viel größer, wenn es gilt, für den viel größeren Stoffbedarf eines angestrengten Arbeiters durch ausschließlich vegetabilische Kost den Ersatz zu beschaffen, ohne daß dabei die Leistungsfähigkeit und die Arbeitslust leidet. Sind schon die bei leichter Arbeit erforderlichen Speisevolumina aus Vegetabilien einmal schon an sich, sodann wegen der schlechteren Verwertung der pflanzlichen Nahrungsmittel so groß, daß der Darmkanal sie nur eben und mit Anstrengung zu bewältigen vermag, so werden dieselben naturgemäß noch größer werden müssen, wenn eine dem stärkeren Bedarf bei der Arbeit entsprechende reichlichere Nährstoffmenge aus der Nahrung gewonnen werden soll. So muß der Darm dauernd überlastet werden; diese Ueberlastung aber führt dahin, daß infolge schnellerer Verdrängung des Speisebreies, infolge Ueberschwemmung mit den z. T. in saure Gärung, z. T. in Gase (Kohlensäure, Wasserstoff) übergehenden Kohlehydraten und infolge so beschleunigter Kotentleerung die Ausnützung noch viel ungünstiger sich gestaltet, als sie bei den nämlichen Vegetabilien an sich schon ist, und daß somit auch mit dem größeren Volum der Bedarf nicht gedeckt wird. Die übergroßen Speisemengen und die dauernde Ueberbürdung des Darmkanals erzeugt das Gefühl dauernder Uebersättigung, raubt die Arbeitslust und die zur Arbeit nötige Elasticität, schließlich sinkt auch der Appetit, das Verlangen nach Nahrungsaufnahme, und so werden bei stetig abnehmender Arbeitsfähigkeit die Speisemengen, die genossen werden, progressiv geringer. So ist es auch Hartmann ergangen; schließlich ist es ihm nicht mehr möglich geworden, die großen Mengen pflanzlicher Nahrung hinunterzuwürgen, die zur Deckung des Bedarfes erforderlich waren, so 4,5 kg Kartoffeln oder 1,5 kg Schwarzbrot. Er konnte weiterhin nicht mehr, als $^2/_3$ dieser Mengen bewältigen, und wenn diese Diät noch eine Reihe von Tagen fortgesetzt wurde, stellten sich Uebelkeit, Brechneigung und Durchfälle ein. Bei anderen wiederum war als Folge vegetarischer Diät eine größere Neigung zu Erkrankungen und eine geringere Widerstandsfähigkeit des Körpers gegen Erkrankungen zu beobachten, dergestalt daß der Vegetarier bei derselben Form und Schwere der Erkrankung schneller und mehr herunterkam, als andere von gemischter Kost Lebende, so in einem von Cramer[7] beschriebenen Falle. Endlich lehrt die Statistik, daß in früheren Jahren, wo in Gefängnissen die Kost eine ausschließlich vegetabilische war, die Er-

krankungs- und Sterbeziffer der Insassen eine viel höhere gewesen ist, als in neuerer Zeit, wo daneben, wenigstens einen Tag um den anderen, Animalien verabreicht werden; es sei in dieser Hinsicht nur auf die statistischen Zusammenstellungen von A. Baer[8] verwiesen; freilich darf nicht vergessen werden, daß gerade bei der Gefängniskost neben der vegetabilischen Nahrung als solcher auch noch das ewige Einerlei der Zubereitung, die breiige Konsistenz und der Mangel an Würzstoffen, deren Bedeutung für die Ernährung schon in den früheren Kapiteln besprochen worden ist, den Appetit und die Bekömmlichkeit ungünstig beeinflussen und somit ihrerseits auch an der auf die pflanzliche Nahrung als solche bezogenen Schädigung mitbeteiligt sind.

Daß indes der Darm eines gesunden Menschen, zumal wenn er von Jugend auf an ausschließliche Pflanzenkost gewöhnt ist, dieselbe bewältigen, auch wenn sie nicht aus den noch am besten verwertbaren Mehlgebäcken besteht, und so viel davon verdauen und in seine Säftemasse überführen kann, daß selbst der für angestrengte Arbeit erforderliche hohe Nährstoffbedarf gedeckt wird, lehrt das Beispiel der siebenbürgischen Feldarbeiter, die nach Ohlmüller[9] selbst bei angestrengtester Erntearbeit nur Maismehl und Saubohnen (Fisolen) genießen, und zwar in so außerordentlich großen Mengen, 1300 bez. 120 g, wie sie wohl nur ausnahmsweise und sicherlich nicht vom Durchschnittsmenschen vertragen werden, sodaß man wohl sagen darf: diese Ausnahme bestätigt nur die sonst geltende Regel.

Nach alledem kommen wir zum Schluß, daß die ausschließliche Pflanzenkost als allgemeine Verpflegungsart nicht empfohlen werden kann, daß sie sogar für den kurzen und wenig geräumigen Darm des Menschen fast irrationell ist. Aber die vegetarische Bewegung, so einseitig auch ihre radikalen Apostel vorgegangen und so weit sie auch über jedes berechtigte Ziel hinausgeschossen sind, hat doch, das muß jede gerechte Kritik zugeben, auch ihre Verdienste, die wesentlich darin gipfeln, daß sie gegenüber dem gerade durch Liebig's Lehre zu einseitig in den Vordergrund gerückten Wert des Eiweißes und damit der Fleischkost die Pflanzennahrung, deren Wertschätzung mehr in den Hintergrund gedrängt worden war, in ihrer Bedeutung nachdrücklichst hervorgehoben hat und für die einfachere natürliche Lebensweise eingetreten ist, die im Essen und Trinken Maß zu halten versteht, endlich gegen jede Verschwendung und Unmäßigkeit in den Genußmitteln, insbesondere in den nicht unbedenklichen alkoholischen, aufs entschiedenste Front gemacht hat.

Auf der anderen Seite hat gerade der Vegetarismus e contrario gelehrt, wie wenig die ausschließliche animalische Kost berechtigt ist, wenn er auch die Gefahren der Fleischnahrung ins Ungebührliche übertrieben hat. Schon oben (S. 69) ist bei der Betrachtung der von jedem einzelnen Nahrungsmittel zur Deckung des Tagesbedarfes an Eiweiß und N-freien Stoffen nötigen Menge hervorgehoben worden, eine wie wenig dem stofflichen Erfordernis angepaßte Zusammensetzung die animalischen Mittel haben, insofern deren Reichtum an Eiweiß und relative Armut an N-freien Stoffen zur Folge hat, daß der letzteren halber $^1/_3$ bis zum Dreifachen mehr von dem betreffenden Mittel aufgenommen werden muß, als zur Deckung des Eiweißbedarfes an sich erforderlich wäre. Sind die für letzteren Zweck aufzunehmenden Speisemengen z. T. gering, wie 540 g Fleisch, z. T. nur mäßig, wie 2900 g Kuhmilch, z. T. schon starkes Sättigungsgefühl erzeugend, wie 18 Hühnereier, so werden die zum Zweck

der Befriedigung des C-Bedarfes einzuführenden Speisemengen: 2000 g Fleisch, 3800 g Milch, 37 Stück Eier so groß, daß sie zwar für einen oder höchstens wenige Tage, sicherlich nicht aber für die Dauer bewältigt werden können. Solch' große Fleischmengen, selbst in verschiedenster Form und Zubereitung gereicht, erzeugen sehr bald Widerwillen, zuweilen auch Durchfälle; vollends wird wohl kaum jemand für mehrere Tage den Genuß von je 37 Eiern durchführen können. Von diesem subjektiven Momente abgesehen, hat die ausschließlich animalische Nahrung, wenn sie den C-Bedarf decken soll, den Nachteil, daß ihr Eiweißgehalt das Doppelte bis Vierfache des Erforderlichen beträgt, und daß durch die Aufnahme so übermäßig reichlicher Eiweißmengen auch der Eiweißzerfall im Körper enorm gesteigert wird, insofern ja von dem überschüssig zugeführten Eiweiß der bei weitem größte Teil zerstört und nur ein Bruchteil zum Ansatz am Körper erübrigt wird (S. 9). Wählt man statt mageren vielmehr fettes Fleisch, so kann man bei einem Fettgehalt von etwa 15 Proz. schon mit etwa 1100 g Fleisch ausreichen, einer Menge, die vielleicht für längere Zeit zu genießen möglich wäre, ebenso würde man bei der Kombination von Fleisch, Eiern, Fett resp. Milch zu Speisevolumina gelangen, die vielleicht für die Dauer erträglich wären. Thatsächlich konnte Hartmann[6] bei geeigneter Kombination der einzelnen Mittel über zwei Monate ausschließlich von animalischer Kost leben und leistungsfähig bleiben. Die Möglichkeit, das Leben zu fristen und eine gewisse Leistungsfähigkeit dabei an den Tag zu legen, wird übrigens auch durch das Beispiel rein von tierischer Kost lebender Völkerstämme, wie der Eskimos, der Tungusen, Ostjacken u. a. belegt, allein es sei hier gleich darauf hingewiesen, daß diese als fast reine Carnivoren zu bezeichnenden Stämme gerade diejenigen sind, die vermöge ihres sonstigen Verhaltens mit Recht als uncivilisiert gelten. Gegen den ausschließlichen Fleischgenuß führt J. Ranke[10] auch mit einem gewissen Recht an, daß dadurch das Blut und die Gewebe mit den Extraktivstoffen und Salzen des Fleisches überladen werden, von denen die Milchsäure, das Kreatin und das phosphorsaure Kali in größeren Gaben sich als Muskel- und Nervengifte erweisen, Ermüdung und geringere Leistungsfähigkeit des Muskel- und Nervensystems nach sich ziehen. Gegen die reine Fleischkost spricht ferner das Moment, daß dabei nur wenig und sehr zäher Kot gebildet wird, der vermöge seiner Konsistenz im Dickdarm nur langsam fortbewegt wird, den Darmwandungen anhaftet und erst innerhalb längerer Zeiträume und unter Beschwerden entleert werden kann. Diese Nachteile können allerdings ebenfalls durch geeignete Kombination von Fleisch mit Eiern, Milch z. T. kompensiert werden. Schließlich darf man auch vom volkswirtschaftlichen Standpunkte und vom Gesichtspunkte, die zweckmäßige Verpflegung des Volkes auch möglichst wohlfeil zu ermöglichen, nicht außer acht lassen, daß die animalische Kost, verglichen mit der vegetabilischen und gemischten, um das Vielfache teurer zu stehen kommt und schon deshalb, selbst wenn sie an sich vorteilhafter wäre, als jede andere Kostordnung, nur zu beschränkter Verbreitung gelangen könnte.

Somit sprechen die gewichtigsten Gründe ebenso sehr gegen die ausschließliche animalische wie gegen die rein pflanzliche Kost. Die Mischung beider ist schon deshalb zweckmäßig, weil dadurch die Nachteile jeder einzelnen, bei der animalischen Kost die Ueberschwemmung mit Eiweiß neben Mangel der Kohlehydrate, die Neigung zu Verstopfung

event. übermäßige Zufuhr von Extraktivstoffen, bei der pflanzlichen Kost die kolossalen Speisevolumina, die Ueberschwemmung mit Kohlehydraten neben häufig unzureichendem Gehalt an Eiweiß und Fett, die schlechte Verwertung, die saure Gärung und Gasbildung (Kohlensäure, Wasserstoff, event. Grubengas) im Darmkanal, die zuweilen enorm reichlichen und häufigen Kotentleerungen möglichst verhütet oder gegenseitig ausgeglichen werden.

Für die Zweckmäßigkeit einer aus Animalien und Vegetabilien gemischten Nahrung spricht endlich eine tausendfältige Erfahrung, die, über jeden Zweifel erhaben, lehrt, daß die neben Pflanzenkost noch Animalien genießenden Völkerstämme größere Körperkraft und größere Ausdauer bei der Arbeit besitzen, als die nur von Pflanzenkost lebenden, wenn wir die oben (S. 73) berührten seltenen Ausnahmen beiseite lassen. Dasselbe trifft auch für den einzelnen Menschen zu, wie Hartmann[6] in seinen Selbstversuchen erfahren hat, insofern er bei ausschließlicher Pflanzenkost, weil er für die Dauer außer Stande war, seinen Bedarf deckende Mengen davon zu genießen, leichter und kraftloser wurde, bei Fleischkost zwar progressiv schwerer wurde, dabei aber sich nicht ungestörten Wohlbefindens erfreute, dagegen bei gemischter Kost, die nicht mehr Nährstoffe bot, als die tierische oder pflanzliche, außerordentlich wohl, kräftig und leistungsfähig war und im Monat durchschnittlich noch um 800 g an Körpergewicht gewann.

1) *Vergl.* v. Scherzer, *Bericht über die österreichische Expedition nach China, Siam, Japan,* 155; Wernich, *Geographisch-med. Studien nach den Erlebnissen einer Reise um die Erde* (1878); *Arbeiten aus der militärärztlichen Anstalt in Tokio, 1* (1892).
2) H. Ranke, *Z. f. Biol.* 13. *Bd.* 130
3) *Vergl.* Baltzer, *Die Nahrungs- und Genußmittel, Nordhausen* (1874); G. Bunge, *Der Vegetarianismus, Berlin* (1885); Husson, *Journ. d'hygiène* (1885) 345.
4) *Vergl. hierüber* I. Munk, *Physiologie des Menschen und der Säugetiere,* 3 *Aufl.* (1892), 142, 165.
5) C. Voit, E. Voit *und* Constantinidi, *Z. f. Biol.* 25. *Bd.* 232.
6) J. Hartmann, *Untersuchungen über die Ernährung des Menschen mit vegetabilischer, animalischer und gemischter Nahrung, Berner Dissert., Zürich* (1885).
7) Cramer, *Z. f. physiol. Ch.* 6. *Bd.* 346.
8) A. Baer, *Blätter für Gefängniskunde* (1883), 1.
9) Ohlmüller, *Z. f. Biol.* 20. *Bd.* 393.
10) J. Ranke, *Die Ernährung des Menschen, München* (1876), 227.

§ 5. Zweckmäßige Kombination der Nahrungsmittel zur Nahrung.

Nachdem wir im vorhergehenden Kapitel die Erfahrungen und Beobachtungen kritisch erörtert haben, auf Grund deren wir zu dem Schluß gelangt sind, daß eine aus Vegetabilien und Animalien gemischte Kost für das Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit am zuträglichsten ist, erhebt sich nunmehr die Frage, welches Mischungsverhältnis von Animalien und Vegetabilien als das beste anzusehen ist. Auch diese Frage läßt sich, da gerade in Bezug auf die Auswahl der Nahrungsmittel einmal die Individualität, sodann die Gewöhnung von durchgreifender und entscheidender Bedeutung ist, nicht streng und allgemein beantworten. Vielmehr kann es sich auch hier nur darum handeln, die unteren und oberen Grenzen festzustellen, innerhalb deren sich die Quote der animalischen Zulage zu der vegetabilischen Nahrungs-

grundlage bewegen kann, so daß das Wohlbefinden und andauernde Leistungsfähigkeit erzielt und erhalten wird.

Wir sagen absichtlich und bewußt „die Quote des animalischen Zuschusses zu der vegetabilischen Nahrungsgrundlage" und betonen zugleich, daß früher ganz allgemein die Anschauung geherrscht hat und noch neuerdings von einigen sonst sachverständigen Autoren, wie Fr. Hofmann[1] und J. König[2], vertreten wird, daß Kraft, Energie und Ausdauer zur Arbeit nur geschaffen und erhalten wird durch eine reichliche Zufuhr von Animalien und besonders von Fleisch. Wenn König dabei auf die kräftigen und ausdauernden englischen Arbeiter hinweist, die viel Fleisch verzehren, so läßt sich dagegen eine Reihe der kräftigsten Völkerstämme und einzelner angestrengt arbeitender Volksklassen aufzählen, welche nur von Vegetabilien mit einem geringen Zuschuß von Animalien leben, so die Arbeiter des schottischen Hochlandes und die karpatischen Landleute, welche hauptsächlich von Hafermehlkost leben und dazu nur wenig Animalien zu sich nehmen. Die japanischen Kulis, welche an Stelle von Zugpferden im schnellen Lauf das zweirädrige Kabriolet (Jinrikisha) ziehen und dabei pro Stunde mehr als $7^1/_2$ km (1 deutsche Meile) zurücklegen, nähren sich nach der auch von anderen zuverlässigen Forschern bestätigten Schilderung von Scheube[3] hauptsächlich von Reis und einer sehr geringen Zulage von Fischen. Husson[4] nennt ferner die russischen Bauern, die norwegischen Landbewohner, die Wasserträger von Konstantinopel, die bretagnischen Bauern als solche Völkerklassen, welche hauptsächlich Vegetabilien mit einer relativ unbedeutenden Quote von Animalien (Fleisch, Milch, Käse) genießen, dabei aber außerordentlich kräftig, leistungsfähig und ausdauernd bei der Arbeit sind. Nehmen wir endlich noch die schon oben berührte (S. 70) Feststellung hinzu, derzufolge die streng arbeitenden oberbayrischen Holzknechte nur von Mehl und Schmalz sich ernähren, so kann so viel als sicher ausgesprochen werden, daß bei einigermaßen geeigneter Auswahl und zweckmäßiger Zubereitung der Pflanzenkost die Quote animalischer Nahrungsmittel nicht groß zu sein braucht, um die an solche Kost gewöhnten Menschen kräftig und leistungsfähig zu erhalten.

Es handelt sich also nur um die Feststellung des hygienisch-zweckmäßigen Maximum und Minimum der animalischen Zulage. In dieser Hinsicht kann ebenfalls nur die Erfahrung entscheiden. Forster[5] hat in der Kost zweier gut bezahlter Münchener Arbeiter 28 Proz. des Gesamteiweißes in Form von Fleisch ermittelt, in der Kost zweier Wohlhabenden dagegen 59 Proz. C. Voit[6] berechnet aus den statistischen Erhebungen über den Fleischverbrauch, daß der erwachsene arbeitende Mensch etwa $^1/_3$ seines Eiweißbedarfes in Form von Fleisch deckt. Uffelmann[7] berechnet aus den Speisetabellen einer Rostocker Kompagnie (21—22 Jahre alte und im Durchschnitt 63 kg schwere Soldaten) einen Verbrauch an animalischem Eiweiß (Fleisch, Milch) von rund 35 Proz. des Gesamteiweißes; dabei nahmen die Soldaten trotz des anstrengenden Ausbildungsdienstes an Gewicht und Frische meistens zu. Eine Ausnahme davon machten nur diejenigen jungen Leute, welche auf Grund größerer Wohlhabenheit an eine fleischreichere Kost gewöhnt waren, insofern diese bei jener Nahrung eher abnahmen. Ebenso fand er in der Kost von 4 „mittelgut situierten", sehr thätigen Handwerkern die Quote des animalischen Eiweißes zu 31—35 Proz. vom Gesamteiweiß. Danach wird man wohl

sagen dürfen, daß im allgemeinen ein kräftiger Erwachsener zweckmäßig $^1/_3$ seines Eiweißbedarfes den Animalien (Fleisch, Eier, Käse, Milch), $^2/_3$ den Vegetabilien entnehmen soll, und daß diese Quote animalischen Eiweißes = $^1/_3$ des Gesamteiweißes ihn auch zu starker Arbeit leistungsfähig erhält, wofern er nicht schon seit längerer Zeit an reichlicheren Genuß von Animalien gewöhnt war.

Ueber die zulässige obere Grenze des animalischen Eiweißes in der Kost läßt sich schwerer ein Urteil gewinnen. Selbstverständlich ist erst eine solche Quote davon als unzulässig zu erachten, welche Störungen des Wohlbefindens oder gar Neigung zu gewissen Erkrankungen zur Folge hat. Nun ist von gut beobachtenden und erfahrenen Aerzten übereinstimmend die zu reichliche Zufuhr tierischer Nahrung, insbesondere von Fleisch, als die Ursache der Gicht (Arthritis urica) angeschuldigt worden, und in der That sieht man dieselbe gerade bei solchen Individuen auftreten, welche an eine üppige, übermäßig reichliche Ernährung unter besonderer Bevorzugung der Fleischgerichte gewöhnt sind. Daß diese e nocentibus gezogene Schlußfolgerung berechtigt ist, geht auch daraus hervor, daß eine starke Einschränkung der Nahrungszufuhr, insbesondere die möglichste Herabsetzung des Fleischgenusses, das Leiden mildert und die konsequente Einhaltung einer blanden vegetabilischen Diät schließlich zur Heilung resp. zur Verhütung des Auftretens neuer Gichtanfälle führen kann. Aus der Untersuchung der Kost solcher Gichtkranken glaubt Uffelmann[7] erschließen zu können, daß die Gefahr einer Gesundheitsschädigung droht, wenn dauernd mehr als $^3/_4$ des Eiweißbedarfes durch Fleisch gedeckt wird. Ist man deshalb von Jugend auf an reichliche Animalien gewöhnt, so wird man jedenfalls hygienisch und diätetisch richtiger handeln, wenn man höchstens $^2/_3$ seines Eiweißverbrauches mit Fleisch bestreitet und in das letzte Drittel sich andere Animalien (Milch, Eier, Käse) und die Vegetabilien (Mehl, Brot, Hülsenfrüchte, Reis, Kartoffeln) teilen läßt.

Die gesicherte Erfahrungsthatsache, daß zu einer zweckmäßig ausgewählten und geeignet zubereiteten pflanzlichen Nahrung auch für die Erhaltung eines muskelstarken Körpers und ausdauernder Leistungsfähigkeit nur ein geringer Zuschuß an Animalien erforderlich ist, vorausgesetzt daß die betreffenden Individuen nicht schon seit Jahren an reichlichere animalische Kost gewöhnt sind, ist deshalb außerordentlich belangreich, weil gerade die schwer arbeitende Klasse schon durch die Rücksicht auf die Wohlfeilheit der Verköstigung zu den relativ billigen Vegetabilien als Grundlage und Hauptinhalt ihrer Nahrung getrieben wird, zu der sie nur einen je nach ihren Lohn- und Erwerbsverhältnissen wechselnden Zuschuß der höher im Preise stehenden Animalien, vor allem des relativ teuren Fleisches sich gestatten kann. Freilich muß gleich hier betont werden, daß nicht alle Animalien als teuer anzusehen sind; es giebt darunter gehaltreiche, Eiweiß und Fett bez. Kohlehydrate mehr oder weniger reichlich bietende, wie die (entsahnte) süße Magermilch und der weiße, säuerliche oder Quarkkäse (in Süddeutschland Topfen genannt), endlich der pikant schmeckende Salzhäring, welche bei beträchtlichem Eiweiß- und Fettgehalt bekömmlich und gut ausnützbar sind und welche, auf die gleiche Nährstoffmenge berechnet, nicht viel teuerer sind als die bekömmlichen, schmackhaft zubereiteten und gut verwertbaren Vegetabilien (Mehlgebäck aus feinem Mehl und Schmalz

oder Oel). Die abwechselnde Zugabe der genannten weniger teuren Animalien zu einer sonst vegetabilischen Nahrung macht letztere schmackhafter, erhält den Appetit rege und gestattet zugleich, das Bedürfnis nach Wechsel in Form, Geschmack, Zubereitung und Konsistenz der Kost zu befriedigen. Die für einen mittleren Arbeiter bei einem Eiweißbedarf von rund 110 g erforderlichen 37 g animalisches Eiweiß werden auch von etwa 1 Liter Vollmilch oder Magermilch oder 125 g Käse oder 2 Salzheringen zum Preise von etwa 10—15 Pfennig geliefert und bilden vollständigen Ersatz für das Fleischeiweiß, gleichzeitig aber bieten sie sehr viel mehr Fett und Kohlehydrat, daher süße Magermilch, Quarkkäse und Salzheringe als höchst preiswerte animalische Nahrungsmittel für die Volksernährung nur dringendst zu empfehlen sind.

Was endlich die Wahl der Nahrungsmittel, um den C-Bedarf zu decken, anlangt, so sei zunächst als festgestellt vorweggenommen (die Beweise dafür sollen im 2. Teil dieses Abschnittes bei der Lehre vom Kostmaß beigebracht werden), daß für den erwachsenen „mittleren Arbeiter" die Zufuhr von 270 g Kohlenstoff erforderlich ist. Da die gleichzeitig zu verabreichenden 110 g Eiweiß etwa 59 g C einschließen, bleiben noch rund 210 g C durch N-freie Stoffe zu decken. Dafür können sowohl Kohlehydrate als Fette gegeben werden, und zwar sind in dieser Hinsicht, wie wir wissen (S. 12, 49), die Kohlehydrate und Fette nicht in gleichen Mengen äquivalent, vielmehr sind erst 23—24 T. Kohlehydrat isodynam 10 T. Fett. Es fragt sich nun, welches die zweckmäßige Mischung von Fett und Kohlehydrat in der Nahrung ist. Der Bedarf von 210 g C könnte allein durch 270 g Fett oder auch durch 620 g Kohlehydrate gedeckt werden. Da nun die Kohlehydrate selbst in der 3fachen Gewichtsmenge immer noch wohlfeiler sind als Fett, so wird man in der Volksernährung, wo es auf die Wohlfeilheit der Verköstigung wesentlich ankommt, auf die Kohlehydrate gewiesen, zumal dieselben in der den Hauptinhalt der Nahrung bildenden vegetabilischen Kost (Brot, Mehlgebäcke, Hülsenfrüchte, Reis, Kartoffeln) schon an sich sehr reichlich enthalten sind. Allein es muß gleich betont werden, daß schon wegen des für 620 g Kohlehydrate erforderlichen kolossalen Nahrungsvolumens: 1100 g Weißbrot, 1270 g Roggenbrot, 3000 g Kartoffeln es nicht geraten ist, den ganzen C-Bedarf durch Kohlehydrate zu bestreiten, sondern höchstens bis 500 g Kohlehydrate zu gehen und den Rest durch die 120 g Kohlehydrat äquivalente Fettmenge = 50 g Fett zu decken. Dann ist das Mischungsverhältnis von Kohlehydrat zu Fett = 1 : 10. Wegen der oben geschilderten (S. 72) Nachteile, welche die Ueberschwemmung des Darms mit Kohlehydraten hervorrufen kann, ersetzt man eine noch größere Quote von Kohlehydraten durch Fett, giebt zweckmäßigerweise, wo irgend der Verpflegungssatz es gestattet, 70 g Fett und 450 g Kohlehydrate oder 90 g Fett und 400 g Kohlehydrate (Mischungsverhältnis = 1 : 6,4 bis 4,4). Thatsächlich ist in der Kost des Wohlhabenden, der in Bezug auf die Verpflegung sich nicht durch die Rücksicht auf die Wohlfeilheit beschränken zu lassen braucht, schon 1 Teil Fett auf 3—4 Teile Kohlehydrat anzutreffen.

Da nun durch die fettarmen Vegetabilien (Mehl, Brot, Kartoffeln) neben 450—500 g Kohlehydrat nur höchstens 20 g Fett zugeführt werden, so muß ein Zuschuß von 30, noch besser von 50 g tierischem Fett erfolgen, entweder durch fettreiches Fleisch oder, was wohlfeiler ist, durch

Schmalz oder Milch oder Käse. 1 Liter Vollmilch oder 125 g halbfetter Käse, oder 2 Häringe, welche die erforderlichen 35 g animalisches Eiweiß einschließen (S. 76), liefern zugleich 30—26 g Fett, sodaß mit diesem animalischen Zuschuß zur vegetabilischen Nahrung zugleich die untere Grenze des Fettbedarfes erreicht wird. In dem Maße, als noch Schmalz zugelegt wird, 20—40 g, wird zugleich die Nahrung fettreicher und damit für den Körper vorteilhafter, insofern es bei dem höheren Fettsatze nunmehr nur 400 g Kohlehydrate pro Tag bedarf. Statt des Schmalzes kann auch Kunstbutter (bez. Speiseöle) und, wo es mehr auf den Wohlgeschmack als die Wohlfeilheit der Kost ankommt, Butter genossen werden.

Ueber die Zugabe von Würz- und Genußstoffen bezw. Genußmitteln zur Nahrung ist das Erforderliche bereits früher (S. 40) beigebracht worden. Hier wäre höchstens nur darauf hinzuweisen, daß weder Eier noch saure Speisen zu Milch passen, insofern dadurch bei Vielen Uebelkeit und Leibschmerzen hervorgerufen werden, daß andererseits sehr fette Speisen durch gleichzeitigen Genuß verdünnter Alcoholica (Wein, Liquöre) ertragbar und bekömmlicher werden.

1) **Fr. Hofmann**, *Bedeutung der Fleischnahrung, Leipzig* (1880), 81.
2) **J. König**, *Die menschlichen Nahrungs- und Genußmittel* 3. *Aufl.* 1. *Bd.* (1889) 141.
3) **Scheube**, *A. f. H.* 1. *Bd.* 382.
4) **Husson**, *Journ. d'hyg.* (1885), 345.
5) **Forster**, *Z. f. Biol.* 9. *Bd.* 381.
6) **C. Voit**, *Untersuchung der Kost etc., München* (1877), 21.
7) **Uffelmann** (*und* **Munk**), *Ernährung*, 324.

§ 6. Die geeigneten Temperaturen der Nahrung.

Hygienisch und diätetisch ist die Frage von Bedeutung, ob die verschiedenen Temperaturen der genossenen Speisen und Getränke für die Verdauungsorgane und von da auf den übrigen Körper reflektierend gleichgiltig sind oder ob nicht, zumal durch die extremen Temperaturen nach oben und unten, heiße bezw. kalte Speisen Nachteile für den Menschen bezw. Störungen der Verdauung oder des Allgemeinbefindens erzeug werden können [1].

Im Gegensatz zu dem frühesten Kindesalter, wo schon auf jede mäßige Abweichung in der Temperatur der Speisen von der Körperwärme (38 °) nach oben oder unten Verdauungs- und Allgemeinstörungen (Schmerzen, Erbrechen, Durchfall bez. Schweiß, unruhiger Schlaf) sich einstellen, zeigt der Erwachsene eine mehr oder minder ausgebildete Gewöhnung an höhere oder niedere Temperaturen der Speisen. Nur die als eiskalt (von 7 ° C. abwärts) und die als heiß oder brennend-heiß empfundenen (über 55 °) Temperaturen der Speisen und Getränke rufen auch bei den meisten Erwachsenen eigentümliche, unangenehme Sensationen hervor, und bei häufigem Genuß solcher eiskalt oder heiß temperierter Speisen können Schädigungen und Erkrankungen sich einstellen. Abnorm hohe und niedere Temperaturen geben lähmende bezw. erregende Reize für Nerven und Muskeln ab, und vom centralen Nervensystem aus kann die so bewirkte Erregung auf Herz, Gefäße, Eingeweide etc. reflektieren und die verschiedensten Folgen nach sich ziehen.

Fast alle gut beobachtenden Aerzte stimmen mit Leube[2] darin überein, daß als direkte Folge des Genusses brennend-heißer Speisen,

außer dem bekannten Brennen im Munde und Schlunde, ein akuter Magenkatarrh mit heftigen gastralgischen oder kardialgischen Schmerzen auftreten kann, und daß, wenn diese Schädlichkeit habituell wird, chronischer Magenkatarrh, ja bei besonderer Prädisposition auch kapillare Blutungen in die Schleimhaut erfolgen oder gar ein chronisches rundes Magengeschwür sich ausbilden kann. Bei Versuchen an Hunden haben in der That verschiedene Autoren [3] infolge Einführung eines Wassers von 55—65° in den Magen Blutaustritt und Geschwürsbildung experimentell erzeugen können. Zugleich wird durch den Reiz der Hitze auf die Magenschleimhaut reflektorisch die Herzthätigkeit beschleunigt.

Eiskalte Getränke schaden vornehmlich, wenn sie in großen Zügen bei durch Bewegung oder Arbeit erhitztem, aber zur Zeit ruhendem, nicht mehr thätigem Körper getrunken werden. Außer dem Gefühl eisiger Kälte an den Zähnen und im Munde, die Speiseröhre entlang und in der Magengegend erzeugen sie einen Reiz auf die Magenschleimhaut, der Schmerzen und Appetitlosigkeit, zuweilen akuten Katarrh des Magens und, von da fortgeleitet, auch des Darms zur Folge haben kann. Große Mengen kalten Trunkes können ferner ein Absinken der Eigenwärme des Körpers um $^1/_2$—1° bewirken. Der Reiz auf die Magenschleimhaut ruft reflektorisch infolge Kontraktion der Hautmuskeln (M. arrectores pili) und der Muskeln der Hautgefäße Gänsehaut und Frösteln hervor, macht den Herzschlag langsamer und dabei energischer, was aus dem Härterwerden des langsameren Pulses hervorgeht, und erregt reflektorisch die Darmmuskeln, sodaß die Darmbewegungen lebhafter, zuweilen krampfartig werden, infolge wovon wieder kolikartige Leibschmerzen auftreten. Aehnlich sind die Erscheinungen nach Genuß kalter Speisen, nur weniger ausgesprochen, weil ja auch die Mengen genossener kalter Speisen nicht so groß zu sein pflegen als die eiskalten Getränkes (Wasser, Bier). Schließlich ist noch anzuführen, daß man auch vom gewohnheitsmäßigen Genuß kühler Speisen bei Arbeitern, die außer dem Hause thätig sind und deren Mittagskost während des Transportes vom Hause zu der Arbeitstätte mehr oder weniger abkühlt, Nachteile beobachtet haben will; die kalten Speisen bilden kein genügendes Reizmittel für den Magen, infolgedessen greift der so Verköstigte zu anderen Reizmitteln, insbesondere zu den alkoholischen und zwar zu den am stärksten wirkenden, zu den Branntweinen.

Es bedarf endlich nur des Hinweises, daß der schnelle Wechsel von heißen und kalten Ingesta auch auf die Zähne nachteilig einwirkt, insofern der Zahnschmelz dadurch rissig wird, sodaß die Mikroorganismen eine Eintrittspforte gewinnen, durch die sie zum Zahnbein gelangen und letzteres bis zur kariösen Zerstörung angreifen.

Aus alledem geht hervor, daß die zweckmäßigste Temperatur der Speisen diejenige ist, welche der Blutwärme entspricht (38° C.). Wenn auch im übrigen ohne sichtbare nachteilige Folgen die Temperatur der Speisen und Getränke nach oben und unten von der Bluttemperatur ziemlich weit abweichen kann, so sind doch + 7° C. als die äußerste untere und 55° als die äußerste obere Grenze zu erachten, die, höchstens vorübergehend, überstiegen werden dürfen. Vorteilhaft hält man sich auch von diesen Grenztemperaturen fern. Am schlimmsten erweist sich hastiger eiskalter Trunk bei erhitztem, ruhenden Körper. Will man dem Körper Wärme zuführen, so geschieht dies am besten dadurch, daß man die Temperatur des heißen Getränkes (Kaffee, Thee, Wein, Grog) etwa 50° C. erreichen läßt; will man umgekehrt Wärme entziehen,

abkühlend wirken, so verwende man Getränke und Speisen von etwa 10°, ausnahmsweise von 8° C. Auch hüte man sich in Rücksicht auf die Erhaltung der Zähne, deren Kaufunktion für die Ausnützung und Bekömmlichkeit der Nahrung wesentlich ist (S. 53), vor allzu raschem Wechsel heißer und kalter Speisen und Getränke.

1) *Vergl. die ausführliche und erschöpfende Behandlung dieser Frage bei* **Uffelmann**, *Die Temperatur unserer Speisen und Getränke, Wiener Klinik* (1887) *Heft* 9.
2) **Leube**, *in v. Ziemssen's Handb. der spez. Path. u. Therap.* 7. *Bd.* 2. *T.* 26.
3) **Kostjurin**, *Petersb. med. Woch.* (1879) 10; **Spaeth**, *A. f. Hyg.* 4. *Bd.* 72; **Decker**, *Berl. kl. Woch.* (1887) *Nr.* 21.

2. Teil: Das Kostmaſs.

Nachdem wir im ersten Teil dieses Abschnittes die allgemeinen Gesichtspunkte bezüglich der Zubereitung der Nahrung, ferner die zweckmäßige Auswahl und Mischung der Nahrungsmittel erörtert haben, kommen wir nunmehr zu der Behandlung der Frage: welches ist die für die verschiedenen Altersklassen und die wechselnden äußeren Lebensverhältnisse angemessene Nahrung, d. h. das Gemisch von Nährstoffen, Nahrungs- und Genußmitteln, das den Körper zum mindesten auf seinem stofflichen Bestande und seiner Leistungsfähigkeit erhält. Da in den uns von der Natur gebotenen Nahrungsmitteln und Würzstoffen in der Regel die Mineralstoffe in erforderlicher Qualität und Quantität und ebenso das Wasser reichlich zur Verfügung stehen (S. 24, 28), handelt es sich nur um Feststellung der erforderlichen organischen Nährstoffe: Eiweiß, Fett und Kohlehydrat.

Nun haben wir bereits bei der Betrachtung der Bedingungen des Eiweißverbrauches bei Eiweißgenuß und bei der Bedeutung des Nahrungseiweißes erkannt (S. 9, 32), daß der Organismus glücklicherweise befähigt ist, sich mit den verschiedensten Mengen der einzelnen Nährstoffe ins Gleichgewicht zu setzen, vorausgesetzt daß eine gewisse, für den Körper unentbehrliche Menge Eiweiß in der Zufuhr enthalten ist, insofern, abgesehen von jenem unerläßlichen Eiweißquantum, die Nährstoffe sich untereinander innerhalb ziemlich weiter Grenzen vertreten können (S. 49). In Rücksicht hierauf ist die oben gegebene Definition noch vom hygienischen Standpunkte dahin einzuschränken, daß wir als Nahrung dasjenige Gemisch von Nahrungs- und Genußstoffen bezeichnen, bei welchem Stoffgleichgewicht und die jeweils erforderliche körperliche Leistungsfähigkeit mit der geringsten Menge von Nährstoffen erreicht wird. Da nun der Stoffverbrauch der Individuen je nach Lebensalter, Körpergewicht und -größe, Körperbestand (absolute und relative Eiweiß- und Fettmenge am Körper), äußerer Temperatur und Klima, Ruhe oder Arbeit u. a., wie im ersten Abschnitt behandelt, verschieden ist, so ist auch die Größe des zur Erzielung von Gleichgewicht erforderlichen Stoffersatzes einem analogen Wechsel unterworfen, daher für die hier vorkommenden, wichtigsten oder typischen Fälle die erforderliche Nahrung gesondert festgestellt werden muß. Die zur Deckung des stofflichen Bedarfes im Tage erforderliche Nahrung bezeichnet man auch als Kostmaß.

Wie bei den allgemeinen Betrachtungen im ersten Teil dieses Abschnittes wiederholt betont, hängt in Bezug auf die Ernährung so vieles

von Gewöhnung und Individualität ab, daß dieselbe Nahrung, welche bei dem Einen Sättigung, Befriedigung, stoffliches Gleichgewicht und Leistungsfähigkeit erzeugt, bei dem Anderen, ungeachtet scheinbarer Uebereinstimmung mit Ersterem in Bezug auf Körperzustand, Alter und sonstige Lebensbedingungen, nicht den gleichen Nähreffekt hervorruft, sei es daß derselbe ein wenig nach unten: langsame Abnahme des Körpergewichtes und der Leistungsfähigkeit, oder nach oben: Zunahme des Körpergewichtes, frischeres Aussehen, größere Arbeitslust und -kraft, abweicht. Deshalb können alle Ernährungsgesetze und alle Vorschriften über das tägliche Kostmaß gewissermaßen nur für den Durchschnittsmenschen (z. B. Erwachsene von 70 kg, Kinder vom 2.—5. Lebensjahre, Greise von 65—80 Jahren) gelten; sie geben gewissermaßen nur den Mittelwert an, um den herum die Nährstoffmenge schwanken kann, damit ein der vom Individuum zu leistenden körperlichen Arbeit angemessener Stoffbestand erzielt oder erhalten wird. Deshalb ist die Kenntnis des Kostmaßes als des Durchschnittsbedarfes an Nährstoffen unter den verschiedenen Lebensbedingungen erforderlich, aber nicht zu dem Zweck, diese Durchschnittsnorm stets sklavisch und schablonenhaft zu befolgen, vielmehr nur um einen sicheren Anhalt zu haben, von dem aus, ebenso wie der verständige Arzt in der Diätetik, auch der hygienisch geschulte und erfahrene Verwaltungsbeamte, dem die Ernährung in öffentlichen Anstalten anvertraut ist, in Rücksicht auf die einzelnen Individuen Abweichungen von der Kostnorm nach oben oder unten treffen und durch die Kontrolle des nach kürzerer oder längerer Zeit erzielten Nähreffektes auf die Richtigkeit prüfen kann.

Im Nachfolgenden halten wir daran fest, das Kostmaß nach der Bedarfsgröße an den organischen Nährstoffen zu normieren und nicht im Sinne mancher neueren Autoren statt des Kostmaßes die für die Wärmeverluste des Körpers erforderliche Wärmemenge als durch den kalorischen Wert der im Körper verbrennenden Nährstoffe gedeckt anzugeben. Die Gründe dafür sind an einer früheren Stelle (S. 49) beigebracht; hier möge nur auf jene Ausführungen verwiesen werden.

Was die Methoden zur Feststellung des Kostmaßes[1] anlangt, so sind es in der Hauptsache drei Wege, welche hier gangbar sind und welche sämtlich betreten werden müssen, weil kein einzelner von ihnen sichere, einwandsfreie Resultate liefert. Bei der ersten Methode giebt man Individuen von mittlerer Größe und Körperbestand eine bestimmte Nahrung, mit der man so lange wechselt, bis für mehrere Tage stoffliches Gleichgewicht eingetreten ist, was durch die Bestimmung von Harnstoff, Kohlensäure und Wasser kontrolliert wird, insofern der in den Ausscheidungen gefundene Stickstoff und Kohlenstoff annähernd der Einnahme entsprechen muß. Da aber, wie schon wiederholt betont, der Organismus mit der Fähigkeit ausgestattet ist, sich mit den verschiedensten Nährstoffmengen ins Gleichgewicht zu setzen, und diese Erfahrung in einer Reihe nach dieser Methode ausgeführter Versuche sich bestätigt hat (vergl. § 1), kann diese Methode als entscheidend nicht wohl angesehen werden.

Die zweite Methode besteht darin, daß man für eine größere Anzahl unter denselben Bedingungen (öffentliche Anstalten, Kasernen, Schiffe) lebender und gleichmäßig verpflegter Individuen den Gesamtverbrauch an Nahrungsmitteln feststellt und daraus das Mittel der auf den Kopf der Verköstigten treffenden Mengen von Nährstoffen berechnet. Man geht hierbei

von der Erwägung aus, daß die in erster Linie vom wechselnden Körperbestand und -gewicht der so Verpflegten resultierenden Schwankungen im Stoffverbrauch und demgemäß auch im Stoffersatz, im Bedarf an Nährstoffen, endlich die je nach Gewöhnung und Appetit schwankende Größe der Nahrungsaufnahme, insofern, sei es überhaupt oder nur an einzelnen Tagen, die einen zu viel, die anderen zu wenig von den ihnen gebotenen Speisemengen genießen, daß, sage ich, diese zum Teil durch thatsächliche innere Momente, zum Teil durch die Willkür bedingten Unterschiede mehr und mehr sich verwischen und die wahren Mittelwerte hervortreten lassen, je größer die Zahl der Verpflegten ist. Aber selbst wenn diese der Methode zu Grunde gelegte Voraussetzung zutrifft, ruht die Feststellung des thatsächlichen Gesamtverbrauches an Nährstoffen aus den verwendeten und ihrem Gewicht nach bekannten Nahrungsmitteln deshalb auf unsicheren Grundlagen, weil die Nahrungsmittel selbst in Bezug auf die stoffliche Zusammensetzung in ziemlich weiten Grenzen schwanken können, sodaß die Benützung von aus anderweitigen Analysen gezogenen Mittelwerten die also berechnete Nährstoffmenge mehr oder wenig weit von der thatsächlich darin vorhandenen abweichen lassen kann, endlich, was hauptsächlich für die bei der Massenernährung bevorzugten Vegetabilien zutrifft, die bei der Speisebereitung entfernten Schalen, Hülsen, vertrockneten und verholzten Teile der pflanzlichen Nahrungsmittel, die sog. Küchenabfälle, ihrer Menge und Zusammensetzung nach einmal je nach Boden und Klima, sodann je nach Jahreszeit, Art und Dauer der Aufbewahrung bis um das Doppelte des Gewichtes schwanken können, sodaß demnach die Menge der für die Speisebereitung restierenden Nährstoffe im gleichen Gewicht der Vegetabilien zu verschiedenen Zeiten eine ganz verschiedene sein kann. Nur eine die Untersuchung außerordentlich kompliziert und mühsam machende sorgfältige chemische Analyse der in den Speisen wirklich vorhandenen Nährstoffe vermag diese als grob und allerhöchstens approximativ zu erachtende Methode zu einer sicheren zu gestalten.

Deshalb thut man gut, noch eine dritte Methode, gleichsam zur Ergänzung der beiden anderen, zu benutzen, die darauf beruht, daß man bei einzelnen, unter bekannten und einfachen Verhältnissen lebenden Menschen die in der nach Belieben aufgenommenen Kost vorhandenen Nährstoffmengen, am besten eine Reihe von Tagen hindurch, feststellt und — fügen wir hinzu — zugleich den Nähreffekt dieser Kost kontrolliert; bleibt dabei das Individuum auf seinem Gewicht, gesund und leistungsfähig, so darf man diese Nahrung unter den betreffenden Verhältnissen als ausreichend erklären. Diese zuerst von Forster eingeführte Methode der Untersuchung einer nach Belieben aufgenommenen Nahrung scheint uns, wofern sie verläßliche Resultate geben soll, der Kontrolle des Nähreffektes zu bedürfen, weil die Erfahrung lehrt, daß die nach Belieben aufgenommene Nahrung gelegentlich und mehrere Tage hindurch unter dem Bedarf bleiben kann, und dann wiederum eine Reihe von Tagen folgen können, an denen, gleichsam zum Ausgleich, mehr Nahrung aufgenommen wird.

Je näher nun die nach vorstehenden drei Methoden gefundenen Zahlenwerte einander liegen, desto größere Gewähr ist geliefert, daß die daraus gezogenen Mittelwerte dem wirklichen d. h. erforderlichen Kostmaß unter den resp. Bedingungen nahe kommen.

1) *Vergl.* **C. Voit**, *Z. f. Biol.* 12. *Bd.* 51, *und Untersuch. der Kost etc.* (1877); **Forster**, *Z. f. Biol.* 9. *Bd.* 381; **Meinert**, *Armee- und Volksernährung, Berlin* (1880).

§ 1. Kostmaß der Erwachsenen.

a) Bei Ruhe und leichter Arbeit.

Hierüber liegen nach allen drei Methoden (S. 82) gewonnene Feststellungen und Berechnungen vor.

Nach der ersten Methode bestimmt, hat der 70 kg schwere kräftige Arbeiter von v. Pettenkofer und Voit[1] bei reichlicher gemischter Kost verbraucht:

137 g Eiweiß, 65 g Fett und 352 g Kohlehydrate.

Dagegen konnte sich J. Ranke[2], der ebenfalls 70 kg schwer, aber fettreich war, eine Woche lang ins Gleichgewicht setzen mit einem Kostmaß von

100 g Eiweiß, 100 g Fett, 240 g Kohlehydrate,

Beneke[3], der 62 kg wog, sogar mit nur

90 g Eiweiß, 79 g Fett und 285 g Kohlehydrate.

Forster[4] hat in der nach Belieben aufgenommenen Kost eines 29 Jahre alten, 70 kg schweren Arztes das Kostmaß ermittelt (3. Methode) zu

130 g Eiweiß, 95 g Fett, 325 g Kohlehydrate,

ferner bei einem 65-jährigen, 62 kg schweren Manne

116 g Eiweiß, 68 g Fett, 345 g Kohlehydrate;

desgleichen Beaunis[5] bei einem 48-jährigen Arzte

92 g Eiweiß, 61 g Fett, 235 g Kohlehydrate,

endlich Hoch[6], 25 Jahre alt, in seiner Kost

108 g Eiweiß, 77 g Fett, 378 g Kohlehydrate.

Daraus ergiebt sich als Mittel für den ruhenden oder leicht arbeitenden Erwachsenen von 62—70 kg Gewicht:

110 g Eiweiß, 78 g Fett, 310 g Kohlehydrate

oder, wenn wir 22 g Fett durch ($22 \times 2{,}3 =$) 50 g Kohlehydrate ersetzen:

110 g Eiweiß, 56 g Fett, 370 g Kohlehydrate.

Da, wie wir gleich erörtern werden, die Eiweißnorm von 110 g reichlich hoch ist, der leicht Arbeitende schon mit 100 g Eiweiß auskommt, so genügt für den ruhenden oder leicht arbeitenden Erwachsenen (von 62—70 kg) ein Kostmaß[7] von:

(100 g Eiweiß, 56 g Fett, 400—450 g Kohlehydrate (Wärmewert brutto, d. h. ohne Berücksichtigung der Ausnützung, = 2571—2776 Kalorien),

wobei zu bemerken ist, daß der ruhende Mensch schon mit 400 g Kohlehydrate ausreicht, während bei leichter Arbeit vorteilhaft 450 g Kohlehydrate gegeben werden. Von den 100 g Eiweiß sollen rund 90 g verdaulich sein, was dadurch zu erreichen ist, daß etwa $^1/_3$ der Norm = 33 g Eiweiß in Form von Animalien (Fleisch, Hering, Milch, Käse) gegeben wird.

Für die leicht arbeitende Frau kann das Kostmaß auf etwa $^4/_5$—$^5/_6$ der Norm für den erwachsenen Mann reduziert werden, zumal dieselbe zumeist etwa um 10 kg leichter ist als der Mann, und auch, da sie relativ fettreicher und eiweiß- oder fleischärmer ist, einen geringeren Stoffverbrauch hat:

85—90 g Eiweiß, 40 g Fett, 320—360 g Kohlehydrate (2033—2218 Kal.).

b) Bei mäßiger, nicht zu angestrengter Arbeit.

Für die Kostration bei mäßiger „mittlerer“ Arbeit liegen die (nach der 2. Methode gewonnenen) Bestimmungen von Playfair[8], Hildesheim[9] und C. Voit[10] an Soldaten im Garnison- und Manöverdienst vor, ferner eine (nach Methode 3 gewonnene) Bestimmung von Hoch[6] an einem Schuhmacher. Es fanden

Playfair	120 g Eiweifs	40 g Fett	530 g Kohlehydrate
Hildesheim	117 „ „	35 „ „	540 „ „
Voit	117 „ „	26 „ „	547 „ „
Hoch	98 „ „	64 „ „	460 „ „
Mittel	113 „ „	41 „ „	520 „ „
äquivalent	113 „ „	56 „ „	485 „ „

(bei Ersatz von 35 g Kohlehydrat durch 15 g Fett).

Eine Ration von 100—110 g Eiweiß, 56 g Fett und 500 g Kohlehydrate (3022 Kal. bietend) ist allen Erfahrungen zufolge für den erwachsenen „mittleren Arbeiter“ mehr als genügend, während Voit früher 118 g Eiweiß als erforderlich angesehen hat.

Die erwachsene Arbeitsfrau findet schon bei mittlerer Arbeit ihr Auslangen mit

90 g Eiweiß, 40 g Fett, 400 g Kohlehydrate (2380 Kal.)

Die vorstehenden Kostsätze bei Ruhe und leichter Arbeit einerseits, mittlerer Arbeit andererseits sind von zahlreichen Autoren teils im Ganzen, teils in Bezug auf die Eiweißgabe als zu hoch erachtet worden. Bei der Wichtigkeit des Gegenstandes ist eine kritische Behandlung dieser Einwendungen geboten.

Was zunächst die Höhe des sowohl bei leichter als mittlerer Arbeit von Voit auf 118 g normierten Eiweißbedarfes bei einer sonst ausreichenden Ration N-freier Stoffe anlangt, so sind einmal dagegen die oben berichteten (S. 84) Erfahrungen von J. Ranke und Beneke, sowie von Beaunis anzuführen, die da lehren, daß der leicht thätige Erwachsene mit 90—100 g auskommt, ferner die Ermittelungen von Pflüger und Bohland[11] sowie von Bohland und Bleibtreu[12], die bei 14 jungen, kräftigen, mäßig arbeitenden Männern einen Eiweißumsatz von im Mittel nur 90—93 g gefunden haben, sowie Erfahrungen von Uffelmann[13], denen zufolge die Voitsche Mittelzahl entschieden zu hoch ist. Nakahama[13] hat den Eiweißumsatz bei 13 arbeitenden Menschen zu 65—103 g, im Mittel zu 85 g gefunden, und zwar, um nur einige charakteristische Beispiele herauszugreifen, bei einem Klempner von 78 kg einen Umsatz von 83 g, bei einem täglich 12 Stunden angestrengt arbeitenden Erdbohrer von 68 kg sogar nur von 68 g, Hoch in der Tagesration eines sehr thätigen Steinhauers von 86 kg (!) im Durchschnitt nur 93 g Eiweiß. Demgemäß erscheint es vollauf begründet, die Eiweißration des Erwachsenen von mittlerem Gewicht (65—70 kg) und mäßiger, nicht zu angestrengter Arbeit auf 100 g herunterzusetzen; daß 100 g Eiweiß pro Tag für die Dauer genügen, ist durch die Erfahrung sichergestellt.

Andere Autoren wollen in der Herabsetzung der Eiweißnorm noch weiter gehen. F. Hirschfeld[14] (73 kg) hat durch einen Selbstversuch gezeigt, daß bei genügender Ration von Kohlehydraten und Fetten (bezw.

Alkohol) er schon mit einer Eiweißgabe von 40—50 g für eine kurze Zeit (2—8 Tage) auf Stickstoffgleichgewicht bleiben könne, und Kumagawa[15] (allerdings nur 48 kg schwer!) setzte von 55 g Nahrungseiweiß sogar nur 38 g um. Daraufhin hat Hirschfeld gemeint, daß ein Erwachsener auch mit 50—70 g Eiweiß sein Auskommen finden könne, und dabei auf die Japaner verwiesen, die sich fast ausschließlich vom eiweißarmen Reis nähren. Demgegenüber konnte I. Munk[16] erweisen, daß nach den Bestimmungen von R. Mori[17], Ejkmann und Scheube[18], sowie von Kellner und Y. Mori[19] die nur 42—58 kg schweren Japaner 80—100 g Eiweiß (von denen 70—77 g resorbierbar) aufnehmen; nach Mori, Oi und Jhisima[20] enthält die Truppenreiskost, bei der 6 geprüfte Individuen sich im Gleichgewicht befanden, im zubereiteten Zustande 85 g Eiweiß. Danach müssen alle Angaben von einer sehr geringen Eiweißaufnahme der ostasiatischen Völkerstämme, welche hauptsächlich von eiweißarmen Vegetabilien leben, als unbegründet und irrtümlich zurückgewiesen werden.

Somit lehren nach unserer Auffassung die bisherigen Versuche nur, daß ein Erwachsener sich auch bei einer Eiweißzufuhr von 50—70 g eine kurze Zeit lang annähernd auf Gleichgewicht erhalten kann, nicht aber, daß die Gesundheit und Widerstandsfähigkeit sowie die Leistungsfähigkeit bei stetem Genuß so geringer Eiweismengen keinen Schaden leiden. Im Gegenteil liegen Untersuchungen von I. Munk[21] am Hunde vor, nach denen eine infolge großer Gaben von Kohlehydraten und mäßiger Fettmenge auch bei geringer Eiweißration ausreichende Nahrung, bei welcher durch 5—6 Wochen zunächst Gleichgewicht erreicht wird, weiterhin in der 7.—9. Woche zu Störungen in der Verdauung und Ausnützung der Nährstoffe, insbesondere des Fettes und in mäßigem Grade auch des Eiweißes, führt, infolge deren das Gleichgewicht aufgehoben wird, Appetitlosigkeit, Erbrechen und sehr bald Schwäche und Kraftlosigkeit sich einstellt. Diese schweren Störungen lassen sich nur durch eine eiweißreiche Nahrung (Fleisch) wirksam bekämpfen; unter Umständen verenden die Tiere, ehe man sich's versieht, wie in einem Falle Munk's und in 2 Fällen von Rosenheim[22]. Die Verdauungsstörungen beruhen zum größten Teil, wie wenigstens für die Galle Munk hat bestimmt erweisen können, auf spärlicherer Abscheidung der Verdauungssäfte. Nach alledem werden wir Bedenken tragen, die Eiweißration eines erwachsenen mittleren Arbeiters unter 90 g herabzudrücken. Auch Demuth[23] ist durch 12-jährige Beobachtungen zu dem Ergebnis gelangt, daß jede Nahrung, deren Eiweißgehalt unter 90 g sinkt, selbst wenn sie mehr als genügenden Wärmewert besitzt, nicht geeignet ist, auf die Dauer Wohlbefinden und Leistungsfähigkeit eines sog. mittleren Arbeiters von 70 kg zu erhalten.

Andere Forscher wiederum haben die obigen, für Ruhe oder leichte sowie für mittlere Arbeit aufgestellten Kostsätze teils nur in Bezug auf das Eiweiß, teils im Ganzen zu hoch finden wollen, und zwar auf Grund ihrer Ermittelungen über den Nährstoffverbrauch armer Arbeiterfamlien. Von einer armen niederlausitzer Arbeiterfamilie hat Böhm[24] den täglichen Verbrauch per Kopf zu 64 g Eiweiß, 17 g Fett und 570 g Kohlehydrat berechnet, Flügge[25] den eines wenig leistungsfähigen Dieners von 60 kg, welcher annähernd im Gleichgewicht war, gar nur zu 52—65 g Eiweiß, 37 g Fett und 290 g Kohlehydrate, Meinert[26] aus der Kost armer sächsischer Arbeiterfamilien nur 52—80 g Eiweiß, 13—68 g Fett und 300—500 g Kohlehydrate, endlich neuerdings v. Rechenberg[27] aus der Kost der Handweber im Zittauer Kreise 65 g Eiweiß, 49 g Fett, 485 g Kohlehydrate. Wenn die betreffenden Individuen von Jugend auf an so knappe Kost gewöhnt sind und keine schwere Arbeit zu verrichten haben, kann auch bei so geringer

Ration von Eiweiß neben nur mäßiger Gabe von Fett und Kohlehydraten ein wenig kräftiger, fleischarmer Körper allenfalls auf Gleichgewicht, aber nicht leistungsfähig erhalten werden, sodaß man solche Rationen als die unterste Grenze der sog. Erhaltungskost ansehen kann. Und in der That führen alle diese Autoren ohne Ausnahme an, daß die so karg Verpflegten schlecht genährt, schwächlich und nur wenig leistungsfähig sind. Zur Erhaltung eines mittleren Arbeiters von 70 kg auf seinem Stoffbestande und arbeitstüchtig, dazu bedarf es eben der obigen Rationen von 100—110 g Eiweiß, 56 g Fett und 450—500 g Kohlehydrate.

c) Bei angestrengter Arbeit.

Bei der Lehre vom Stoffverbrauch (S. 12) haben wir erfahren, daß die Quelle für die Muskelkraft oder Arbeit in erster Linie die stickstofffreien Körper- und Nahrungsstoffe, die Fette und Kohlehydrate, abgeben und daß, erst wenn von letzteren weder am Körper noch in der Nahrung genügend zur Verfügung steht bezw. die angestrengte Arbeit oder schnelle Körperbewegungen wie z. B. beim Bergsteigen zu Atemnot (Dyspnoë) führen, dann auch das Eiweiß mit in Zerfall gezogen wird. Da somit für gewöhnlich bei schwerer Arbeit mehr N-freie, C-haltige Substanz verbraucht wird, muß auch mehr derartiges Material mit der Nahrung zugeführt werden. Nun beträgt schon bei mittlerer Arbeit die Kohlehydratration 500 g, und wie oben dargelegt (S. 78), ist es nicht rätlich, über diesen Satz hinauszugehen. Also empfiehlt es sich, die bei mittlerer Arbeit 56 g betragende Fettration dem Bedarf entsprechend zu erhöhen, und zwar genügt, da der Satz von Fett, 56 g, und Kohlehydraten, 500 g, bei mittlerer Arbeit schon reichlich hoch ist, ein Zuschuß von 40—45 g Fett, um den Mehrverbrauch an Fett bei schwerer gegenüber mittlerer Arbeit zu decken. Damit ist zugleich der Vorteil erreicht, daß der Darm nicht überlastet und dadurch die Arbeitslast herabgedrückt wird, sowie daß nunmehr das Verhältnis von Fett zu Kohlehydraten auf 1 : 5 steigt; je reicher aber die Kost an Fett ist, desto schmackhafter und abwechselnder läßt sie sich herstellen und desto zweckmäßiger ist sie für den Körper (S. 78).

Nach Vorstehendem läßt sich also, wofern genügend Fett und Kohlehydrate in der Kost sind, schon durch diese der bei Arbeit gesteigerte Stoffverbrauch decken, sodaß an sich, um die für die Arbeit erforderliche lebendige Kraft frei werden zu lassen, es eines Zuschusses an Eiweiß nicht bedürfte. Um aber strenge Arbeit leisten zu können, müssen die Arbeitsorgane, die Muskeln, in gutem Stande, kräftig entwickelt sein oder durch Wachstum ihrer Gewebselemente sich zur Fähigkeit kraftvoller Leistung entwickeln. Ein muskelkräftiger Körper ist aber, da im Muskel das Eiweiß nächst dem Wasser den wesentlichsten Bestandteil bildet, zugleich eiweißreicher als ein weniger muskulöser. Je größer die Eiweißmasse am Körper, desto größer ist der Eiweißzerfall, desto mehr Nahrungseiweiß muß geboten werden, um den Körper vor Eiweißverlust zu schützen. Ebenso bedarf es zum Wachstum der Muskeln, zur Zunahme der Muskelfasern an Zahl und Dicke einer über den Bedarf gesteigerten Eiweißzufuhr. Demnach muß, allerdings nur um die Muskeln auf gutem Stande und Leistungsfähigkeit zu erhalten, event. die Entwickelung derselben und damit die Arbeitsfähigkeit zu fördern, ein Zuschuß auch in Bezug auf die Eiweißration gegeben werden.

Ueber die Kost angestrengter Arbeiter liegen eine Reihe von sämtlich nach der 3. Methode (S. 83) gewonnenen Erfahrungen vor, bis auf diejenige Voit und v. Pettenkofer's[1], einen kräftigen 70 kg schweren Mann anlangend, an dem der thatsächliche Verbrauch aus den Ausscheidungen bestimmt worden ist (1. Methode, S. 82).

Playfair[8]	156 g Eiweifs	71 g Fett	567 g Kohlehydrate	(Arbeiter)
v. Liebig[28]	165 ,, ,,	70 ,, ,,	600 ,, ,,	(Münch. Brauknecht)
Pettenkofer u. Voit	137 ,, ,,	173 ,, ,,	352 ,, ,,	(Arbeiter)
Voit[10]	151 ,, ,,	54 ,, ,,	480 ,, ,,	(Mechaniker)
Forster[4]	133 ,, ,,	95 ,, ,,	422 ,, ,,	(Dienstmann)
,,	131 ,, ,,	68 ,, ,,	494 ,, ,,	(Tischler)
Mittel	147 ,, ,,	89 ,, ,,	486 ,, ,,	

Auf Grund dieser Beobachtungen fordert Voit für den angestrengten Arbeiter, noch über die Mittelwerte der N-freien Stoffe hinausgehend: 145 g Eiweiß, 100 g Fett, 500 g Kohlehydrate, indessen reicht selbst der angestrengteste Arbeiter aus mit 120—130 g Eiweiß, 100 g Fett, 500 g Kohlehydrat (3472—3513 Kal.), wobei vorteilhaft $^1/_3$ der Eiweißgabe = 40—43 g animalisch in Form von Fleisch, Milch, Käse, event. Schmalz oder Speck gereicht werden (sodaß 105—115 g Eiweiß verwertbar sind) und, um den Darm nicht zu überlasten, die Brotration nicht 750 g übersteigen soll.

Dabei soll aber nicht verschwiegen werden, daß da, wo die Nahrung fast eine rein vegetabilische ist und von Animalien höchstens Schmalz und Speck zugelegt werden, bei angestrengtester Arbeit gelegentlich Speisemengen aufgenommen werden, welche das obige, für alle Fälle schwerer Arbeit ausreichende Kostmaß weit übersteigen. Nach v. Liebig[28] nehmen die oberbayrischen Holzknechte (in Mehl, Brot und Schmalz) bis zu 143 g Eiweiß, 180—300 g Fett und 690—870 g Kohlehydrate auf, die italienischen Ziegelarbeiter nach H. Ranke[29] (in Mais und Käse) 167 g Eiweiß, 117 g Fett und 675 g Kohlehydrate, die nassauischen Bergleute nach Steinheil[30] (überwiegend Vegetabilien) 133 g Eiweiß, 113 g Fett, 634 g Kohlehydrate, endlich die siebenbürgischen Feldarbeiter nach Ohlmüller[31] (in Mais und Saubohnen) 150 g Eiweiß, 75 g Fett, 940 g Kohlehydrate. Alle diese überreichlichen Kostrationen sind auch schon wegen der kolossalen Kohlehydratgaben unzweckmäßig, am ehesten würde die Ration der Holzknechte den Anforderungen entsprechen, wofern die Kohlehydrate auf 500 g herabgemindert würden; auch dabei wäre, selbst bei der niederen Quote von 180 g Fett, die Nahrung als das Bedürfnis übersteigend zu bezeichnen; doch da der Ueberschuß die Fettgabe trifft, würde dies vielmehr als vorteilhaft gelten können. Auch das von Hultgren und Landergren[32] bestimmte Kostmaß 9 verschiedener schwedischer Arbeiter, das im Mittel von je 9 Tagen 159 g Eiweiß, 93 g Fett und 570 g Kohlehydrate bot, ist in Bezug auf die Eiweiß- und Kohlehydratgabe als reichlich hoch zu erachten.

1) v. Pettenkofer *und* Voit, *Z. f. Biol.* 2. *Bd.* 488.
2) J. Ranke, *A. f. Anat. u. Physiol.* (1862) 311.
3) Beneke, *Marburg. naturw. Schriften* 11. *Bd.* 277.
4) Forster, *Z. f. Biol.* 9. *Bd.* 381.
5) Beaunis, *Recherches expér.*, *Paris* (1884) 4.
6) Hoch, *Diss. Rostock* (1888).
7) I. Munk (*und* Uffelmann), *Ernährung*, 2. *Aufl.* 206.

8) **Playfair**, *Med. Times and Gazette* (1865) 1. *Bd.* 460, 2. *Bd.* 325.
9) **Hildesheim**, *Die Normaldiät* (1856) 32, 67.
10) **C. Voit**, *Unters. der Kost* (1877) 20.
11) **Pflüger** *und* **Bohland**, *Pflüg. Arch.* 36. *Bd.* 165.
12) **Bohland** *und* **Bleibtreu**, *ebenda* 38. *Bd.* 1.
13) *Vergl.* **Uffelmann**, *Jahresberichte über die Fortschritte und Leistungen auf dem Gebiete der Hygiene* 1883—90. — **Nakahama**, *A. f. Hyg.* 8 *Bd.* 98.
14) **F. Hirschfeld**, *Virch. Arch.* 114. *Bd.* 350; *Pflüger's Arch.* 44. *Bd.* 248; *Berl. klin. Woch.* (1891) *Nr.* 26.
15) **Kumagawa**, *Virch. Arch.* 116. *Bd.* 370.
16) **I. Munk**, *Virch. Arch.* 132. *Bd.* 150.
17) **Rintaro Mori**, *A. f. Hyg.* 5 *Bd.* 333.
18) **Ejkmann** *und* **Scheube**, *siehe bei* **Nakahama**, *A. f. Hyg.* 8. *Bd.* 98.
19) **Kellner** *und* **Y. Mori**, *Z. f. Biol.* 25. *Bd* 102.
20) **R. Mori, G. Oi** *und* **S Jhisima**, *Arb. aus d. K. jap. militärärztl. Lehranst.* (1892) 1. *Bd.* 1.
21) **I. Munk**, *A. f. Physiol.* (1891) 338; *Virch. Arch.* 132. *Bd.* 91.
22) **Th Rosenheim**, *A. f. Physiol.* (1891) 341; *Pflüg. Arch.* 53. *Bd.* 61.
23) **Demuth**, *Münch. med. Woch.* (1892) *Nr.* 43—45.
24) **Böhm**, *D. Vierteljahrsschr. f. öff. Ges.-Pflege* 1. *Bd.* 376.
25) **Flügge**, *Beiträge zur Hyg., Leipzig* (1877) 93.
26) **Meinert**, *Armee- und Volksernährung, Berlin* (1880) 1. *Bd.* 112.
27) **v. Rechenberg**, *Die Ernährung der Handweber in der Amtshauptmannschaft Zittau, Leipzig* (1890).
28) **J. v. Liebig**, *Münch. akad. Sitz.-Ber.* (1869) 463.
29) **H. Ranke**, *Z. f. Biol.* 13. *Bd.* 130.
30) **Steinheil**, *ebenda* 13. *Bd.* 415.
31) **Ohlmüller**, *ebenda* 20. *Bd.* 393.
32) **Hultgren** *und* **Landergren**, *Untersuchung über die Ernährung schwedischer Arbeiter bei frei gewählter Kost, Stockholm* (1891).

§ 2. Kostmaß alter Leute.

Da einmal die Körpermasse im Alter abnimmt, andererseits die Arbeitsleistung zumeist nur eine mäßige ist, wird im Alter weniger Eiweiß und Fett verbraucht (S. 16), daher ist sowohl der Bedarf an Eiweiß als auch der an Kohlehydraten und Fett geringer, und zwar an letzteren um so kleiner, je weniger äußere Arbeit geleistet wird.

Deshalb braucht die Nahrung nicht so viel zu bieten, als für den Erwachsenen bei Ruhe oder leichter Arbeit erforderlich ist (100 g Eiweiß, 56 g Fett und 400—450 g Kohlehydrate), sondern weniger; handelt es sich doch hier nicht, wie beim Erwachsenen, darum, den Körper kräftig und leistungsfähig zu erhalten, sondern nur darum, eben noch das Gleichgewicht zu bewahren und den Verlust von Körpersubstanz zu verhüten. Hier kommen daher die oben (S. 87) als solche der Erhaltungskost bezeichneten Kostsätze in Betracht, wie sie in armen Arbeiterfamilien erhoben worden sind, für Arbeiter aber durchaus unzureichend sind. Hierher gehört auch das von Forster[1] bei einer 61 kg schweren armen Arbeitsfrau erhobene Kostmaß von 76 g Eiweiß, 23 g Fett und 334 g Kohlehydrate. Aehnlich sind die Kostsätze, die ebenfalls Forster in Münchener Altersversorgungsanstalten (nach der 2. Methode) ermittelt hat, nämlich bei den

alten Männern:	92 g Eiweiß,	45 g Fett,	332 g Kohlehydrate	(2149 Kal.)
alten Frauen:	80 „ „	49 „ „	266 „ „	(1875 „)

Da sich bei dieser Verpflegung die Pfründner wohl und munter befanden und mit der Verköstigung zufrieden waren, wird man diese wohl als ausreichend ansehen dürfen.

Anstatt der Forster'schen Rationen wird man sich auch mit den Voit'schen[2] Kostmaßen einverstanden erklären können, der die Fettquote auf 40 resp. 35 g herabsetzt, aber das Aequivalent dafür an Kohlehydraten giebt und so die Gabe der Kohlehydrate auf 350 resp. 300 g erhöht, nur wird man eher jene, weil etwas fettreicher, auch für zweckmäßiger halten dürfen, zumal für solche, die früher an eine bessere, an Animalien reichere und daher fettere Kost gewöhnt waren.

Bei der Verpflegung alter Leute ist nicht außer Acht zu lassen, einmal daß ihre Zähne entweder teilweise ausgefallen, teilweise verkümmert und so weniger zum Kauen tauglich sind, sodann daß auch ihre Verdauungsorgane weniger funktionstüchtig sind, daher man dem Darm keine zu große Arbeit auferlegen darf. Vorteilhaft giebt man ihnen mindestens 35 resp. 30 g animalisches Eiweiß (weiches Fleisch, Hering, Milch, Käse) und bevorzugt die leichter verdaulichen und gut ausnützbaren Gebäcke aus Mehl und Schmalz, ferner Getreidemehlsuppen und weiches, nicht zu altes Brot. Kartoffeln sind in Breiform, bezw. in Suppenform zu geben.

Wenn alte Leute noch bei ziemlichen Kräften sind, sodaß sie eine mäßige, mehr als leichte Arbeit verrichten, muß man obige Sätze auf diejenigen erhöhen, welche für den Erwachsenen bei leichter Arbeit gelten, also für den alten Mann auf 100 g Eiweiß, 56 g Fett und 400—450 g Kohlehydrate, für die alte Frau auf 85 g Eiweiß, 40 g Fett und 360 g Kohlehydrate.

1) Forster, *Z. f. Biol.* 9. *Bd.* 401; *bei* Voit, *Untersuchung der Kost* 186
2) C. Voit, *Untersuchung der Kost* 17; *Z. f. Biol.* 12. *Bd.* 32.

§ 3. Kostmaß der Soldaten.

Wenn wir, der üblichen Einteilung folgend, die Ration der Soldaten gesondert besprechen, so sind wir uns dabei bewußt, nur aus didaktischen Gründen und der leichten Uebersicht halber so zu handeln. Denn der Soldat ist eigentlich nichts anderes als ein erwachsener „mittlerer Arbeiter" oder richtiger, da es sich um junge Leute von 19—24 Jahren zumeist handelt, ein eben erwachsener Arbeiter mit nicht selten nur mäßig entwickelter Muskulatur, die durch die Dienstübungen stärker entwickelt und straffer werden soll. Der Körper des jugendlichen Soldaten ist in der Regel mehr reich an Eiweiß als an Fett und daher sein Eiweißverbrauch größer als der von fettreicheren Erwachsenen jenseits des 30. Lebensjahres. Dies Moment ist beachtenswert, insofern die Eiweißration auf der Höhe gehalten werden muß, welche die körperliche Leistungsfähigkeit ermöglicht und sichert. Der Friedens- und Garnisondienst besteht aus einer etwa 9-stündigen Arbeitszeit[2], z. T. mit einer Belastung von rund 20 kg, und entspricht somit einer mäßigen, nicht zu angestrengten Arbeitsleistung (S. 85), daher für die Garnison der Kostsatz von 100—110 g Eiweiß, 56 g Fett und 500 g Kohlehydrate (3022 Kal.) zutrifft.

Anders ist es im Kriege, wo, von den Ruhetagen abgesehen, zumeist eine 10—12-stündige Arbeitsleistung mit 24 kg Belastung erfordert wird, welche derjenigen eines angestrengt arbeitenden Mannes gleichkommt, sodaß deshalb im Kriege der Kostsatz für angestrengte Arbeit (S. 88) bewilligt werden muß, nämlich 120—130 g Eiweiß, 100 g Fett und 500 g Kohlehydrate (3472—3513 Kal.).

Für das Manöver, wo $9^1/_2$—$10^1/_2$-stündige Arbeitsleistungen mit 20 kg Belastung verlangt werden, welche über die „mittlere" Arbeit hinausgehen, ohne, von Ausnahmefällen abgesehen, schon in das Bereich der angestrengten schweren Arbeit zu fallen, wird man vorteilhaft dem Soldaten einen mittleren Kostsatz zwischen der Friedens- und der Kriegsration zubilligen, nämlich 110—120 g Eiweiß, 75—80 g Fett und 500 g Kohlehydrate (3200—3285 Kal.).

Für die Ausbildungszeit der Mannschaften, die sog. Rekrutenzeit, in der mehr als mittlere Arbeit von an den Dienst noch nicht gewöhnten Leuten zu leisten ist, wäre die Einhaltung des letztgenannten Manöversatzes gleichfalls wünschenswert, hat doch Studemund[1] ermittelt, daß die Rekruten in der ihnen gelieferten Verpflegung nebst den von ihnen als Zuschuß gekauften Nahrungsmitteln 105 g Eiweiß, 54 g Fett und 553 g Kohlehydrate zu sich nehmen, eine Ration, die äquivalent ist 105 g Eiweiß, 77 g Fett und 500 g Kohlehydraten, also der oben geforderten Manöverportion gleichkommt.

Die obigen Kostnormen genügen dem Bedarfe durchaus. Die bayrische Spezialkommission[2] forderte für die Garnisonverpflegung 118 g Eiweiß, daneben noch 56 g Fett und 500 g Kohlehydrate und für die Kriegsportion 145 g Eiweiß und 190 g Fett neben 500 g Kohlehydraten. Abgesehen davon, daß 190 g Fett (neben 500 g Kohlehydrat) das C-Bedürfnis jedenfalls weit übersteigen, ist auch zu berücksichtigen, daß erfahrungsgemäß eine ganze Reihe von Menschen 190 g Fett per Tag nicht ohne Beschwerden und Verdauungsstörungen vertragen.

Dagegen müssen die bisher bei der deutschen Reichsarmee geltenden Kostsätze, nach Meinert[3]:

	Eiweifs	Fett	Kohlehydrate
gewöhnliche Friedensportion .	107 g	35 g	420 g
Manöverportion	135 „	30 „	530 „
kleine Kriegsportion (Mittel) .	115 „	90 „	470 „

beanstandet werden.

Wenn auch die Friedens- und Manöverportion genügend Eiweiß bieten, so sind sie doch zu fettarm. Die Kriegsportion bietet umgekehrt an Fett und Kohlehydraten annähernd genügend, dagegen reicht die Eiweißgabe nur sehr knapp für den Bedarf. Wenn schon in den Friedensportionen der Gehalt an Nährstoffen innerhalb zu weiter Grenzen schwankt, sodaß an einzelnen Tagen zu viel, an anderen wiederum zu wenig geboten wird, so ist dies vollends bei der Kriegsportion der Fall, deren Eiweißgehalt bald 78 resp. 97, bald 133 resp. 150 g, deren Fettgehalt bald nur 35 g, bald wiederum 146 g beträgt. Auch die sog. große Kriegsportion mit 192 g Eiweiß, 45 g Fett und 678 g Kohlehydraten bietet an Eiweiß und Kohlehydraten zu viel, dagegen an Fett entschieden viel zu wenig. Aehnliche Ausstellungen treffen auch auf die Friedens- und Kriegsrationen in anderen Ländern (England, Oesterreich, Frankreich, Italien) zu. In der niederländischen Armee ist es hierum nach Forster[4] besser bestellt, insofern in der Garnisonration 120 g Eiweiß, 60 g Fett und 550 g Kohlehydrate, in der Manöverportion 130 g Eiweiß, 75 g Fett und 520 g Kohlehydrate per Kopf und Tag entfallen.

Ebenso wie bei der Kost des mittleren Arbeiters ist darauf zu halten, daß der Darm nicht überladen und damit die Leistungsfähigkeit und Arbeitslust beeinträchtigt wird. Deshalb darf einerseits die Brotration nicht 750 g pro Tag übersteigen, andererseits muß mindestens $^1/_3$ der Eiweißration (35 resp. 36 resp. 43 g Eiweiß) in Animalien ge-

geben werden (200—300 g Schlachtfleisch = 150—225 g knochenfrei), das Fett in Form von Schmalz oder Speck oder fleischdurchwachsenem Speck. In welcher Weise und mit Rücksicht auf das hierbei mitsprechende Moment möglichster Wohlfeilheit die Soldatenverpflegung praktisch auszuführen ist, soll bei der Massenernährung besprochen werden.

Weil nun im Kriege der Fall eintreten kann, daß für 1 oder 2 Tage die Zufuhr der Mundverpflegung auf Schwierigkeiten stößt oder überhaupt ganz stockt oder dieselbe durch den tagelangen Transport verdorben und ungenießbar wird, ist es geboten, für solche Notfälle dadurch gesichert zu sein, daß der Soldat eine wenig voluminöse, möglichst konzentrierte, haltbare d. h. gegen spontanes Verderben geschützte Nahrung mit sich führt, welche für mindestens zwei Tage reicht, den sog. eisernen Bestand[5]. Bei der Massenernährung wird auch die zweckmäßige Herrichtung dieser Konserve beschrieben werden (S. 114).

1) Studemund, *Pflüg. Arch.* 48. *Bd.* 578.
2) *Bericht der über die Ernährung der Soldaten niedergesetzten bayrischen Spezialkommission, München* (1881).
3) Meinert, *Armee- und Volksernährung, Berlin* (1880), 1. *Bd.* 286.
4) Forster, *Handb d. Hyg.* 2. *Bd.* 1. *Abt.* 1. *Hälfte* 386.
5) C. Voit, *Anhaltspunkte zur Beurteilung des sog. eisernen Bestandes, München* (1876).

§ 4. Kostmaß der Gefangenen.

Bei den Gefangenen kann es nicht als Aufgabe des Staates angesehen werden, den Körper kräftig und sehr leistungsfähig zu erhalten. Andererseits darf die Nahrung nicht so knapp sein, daß der Körper dauernd Einbußen und dadurch schließlich eine dauernde Schädigung der Gesundheit erleidet. Es muß somit eine Ration gegeben werden, ähnlich der oben (S. 87) als Erhaltungskost bezeichneten, bei der ein nicht zu großer und nicht zu schwerer Mensch mit mäßig entwickelter Muskulatur sich eben im Gleichgewicht hält, ein größerer und stärkerer zunächst so lange Eiweiß (Fleisch) und Fett vom Körper zuschießt, bis er sich mit der Nahrung ins Gleichgewicht setzt und weiterhin eben noch im Gleichgewicht bleibt[1].

Giebt man zu wenig Fette und Kohlehydrate, so büßt der Körper Fett von seinem Bestande ein, und in dem Maße, als er Fett verliert, wird der Körper für das gleiche Gewicht relativ reicher an Eiweiß, daher steigt nunmehr auch der Eiweißverbrauch, und wenn die Eiweißration ungenügend ist, erfolgt nunmehr auch ein stetiger Verlust von Eiweiß. Knappe Eiweißration bei genügenden Mengen von Fetten und Kohlehydraten schadet weniger, weil im ersteren Falle der Körper nur Eiweiß einbüßt, bei ungenügender Ration von Fetten und Kohlehydraten aber zunächst nur Fett, weiterhin auch Eiweiß verliert. Die Menge der zu bewilligenden Kohlehydrate und Fette hängt, wie selbstverständlich, von der Größe der geforderten Arbeitsleistung ab. Wird nur leichte Arbeit verrichtet, wie dies zumeist in den Gefängnissen der Fall ist, so bedarf es nur einer Erhaltungskost, wie sie oben für ältere, nur leicht arbeitende Leute normiert ist (S. 89), nämlich 90 g Eiweiß, 35 g Fett und 350 g Kohlehydrate (2130 Kal.), ja in sehr vielen Fällen wird auch der von Voit geforderte niederste Satz ausreichen: 85 g Eiweiß, 30 g Fett und 300 g Kohlehydrate

(1858 Kal.), zumal wenn es sich um kleinere, schwächliche Männer handelt; für Weiber dürfte dieser Satz, von besonders kräftigen, großen und schweren Individuen abgesehen, stets genügen.

Sehr viel höhere Sätze kommen dem Gefangenen zu, der angestrengt arbeitet, wie dies in der Regel für das Zuchthaus zutrifft; ihm muß das Kostmaß eines „mittleren Arbeiters" bewilligt werden (S. 85):

100–110 g Eiweiß, 56 g Fett, 500 g Kohlehydrate (2980—3020 Kal.).

Als Minimum für den mittelstark arbeitenden Gefangenen fordert Meinert[2] 100 g Eiweiß, 45 g Fett und 450 g Kohlehydrate; damit dürften Menschen von mittlerem Körpergewicht und ziemlich entwickelter Muskulatur nur ausreichen, wenn die Kost zweckmäßig gewählt und der Zuschuß an Animalien erheblich ist.

Ferner ist zu fordern, daß mindestens $^1/_5$ der Eiweißgabe (18 resp. 22 g) in Animalien und zwar einen um den anderen Tag Fleisch (100 g Schlachtfleisch = 75 g knochenfrei), an den Zwischentagen etwas Speck oder ein Hering oder Käse oder Magermilch[3] geboten wird, und daß die Fettgabe nicht unter 30 g heruntergeht, wenn möglich diese Grenze überschreitet. Sodann ist auf die bereits früher hervorgehobenen Momente der zweckmäßigen Zubereitung, des guten Garkochens, der Abwechselung in Form und Konsistenz der Kost und der Vermeidung der Eintönigkeit in der Kostform (breiartige Konsistenz), endlich des genügenden Zusatzes von Gewürzen (S. 52—64, 45, 46) zu verweisen.

Von den Vegetabilien, welche die fast ausschließlichen Bestandteile der Kost bilden, sollen, neben gut ausgebackenem Brot, diejenigen bevorzugt werden, welche bei guter Zubereitung eine relativ gute Verwertung finden, ohne den Darm zu überladen, also Mehl, Reis, Grütze, Hülsenfrüchte; bei Kartoffeln und Gemüsen vergesse man nicht deren Eiweißarmut.

Die Praxis der Gefangenenverpflegung hat, im Gegensatz zu der Armenverköstigung, bei der es sich zumeist um Individuen handelt, welche von einem bestimmten mittleren Gewichte und mittlerer Entwickelung der Muskulatur nicht sehr weit abweichen, mit der Schwierigkeit zu kämpfen, daß dabei die Individuen verschiedenster Körperkonstitution und Lebensalters sind, ohne daß es, von Ausnahmen allzu starker oder schwächlicher, leidender Gefangener abgesehen, möglich ist, individualisierende Rücksicht zu nehmen. Immerhin läßt sich auch hier manches bessern, wie noch bei der Massenernährung in Gefängnissen gezeigt werden soll. Unter allen Umständen muß verhütet werden, daß der Gefangene während der Haft infolge ungenügender Verköstigung körperlich allzu sehr herunter- und von Kräften kommt, damit er nicht nach seiner Entlassung arbeits- und erwerbsunfähig wird.

1) **A. Baer**, *Die Gefängnisse, Strafanstalten und Strafsysteme in hygienischer Beziehung, Berlin* (1871); *V. f. öff. Ges.* 8. *Bd.* 601; *Blätter f. Gefängniskunde* 18. *Bd.* 323; **Voit**, *Z. f. Biol* 12. *Bd.* 32; **Schuster**, *bei* **Voit**, *Untersuchung der Kost, München* (1877) 142.
2) **Meinert**, *Ueber Armee- u. Massenernährung, Berlin* (1885).
3) **Krohne** *und* **Leppmann**, *Berl. klin. Woch.* (1890) *Nr.* 30.

§ 5. Kostmaß der Kinder.

Gegenüber den bisher betrachteten Alters- und Lebensverhältnissen, in denen es hauptsächlich darauf ankommt, den bereits vorhandenen

materiellen Körperbestand allein oder zugleich auch die Körperkraft und Arbeitsfähigkeit zu erhalten, handelt es sich bei der Ernährung der Kinder oder der Individuen im wachsenden Alter darum, auch noch Körperstoffe, im wesentlichen Wasser, Mineralstoffe, Eiweiß und Fett, aus der Nahrung zu erübrigen, aus denen das Wachstum d. h. die Zunahme der zelligen Elemente an Zahl und Umfang bestritten werden kann. Die jeweilige Stärke des Wachstumes läßt sich annähernd aus der Zunahme des Körpergewichtes erkennen. Nach letzterem geschätzt, erfolgt das Wachstum am schnellsten und stärksten im 1. Lebensjahre, weiterhin mit wechselnder, zumeist abnehmender Stärke, bis dann mit erreichtem 20. Lebensjahre das Wachstum im wesentlichen beendet ist.

In dem Maße, als das Wachstum erfolgt, muß die Nahrung entsprechend mehr Nährstoffe bieten, als zur bloßen Erhaltung des Bestandes erforderlich ist; und zwar insbesondere in Bezug auf das Eiweiß, wie es scheint, das Mehrfache von dem, was thatsächlich zum Ansatz gelangt, weil jede Vermehrung der Eiweißzufuhr auch eine Steigerung des Eiweißverbrauches zur Folge hat, sodaß nur ein bald kleiner, bald größerer Bruchteil des Eiweißüberschusses in der Nahrung für den Eiweißansatz übrig bleibt (S. 9). Dieser zum Ansatz gelangende Bruchteil des Eiweißüberschusses der Nahrung hängt einmal ab von der Gabe der daneben gereichten Eiweißsparmittel (Fett, Kohlehydrate), insofern, je größer die Gabe der letzteren, um so mehr Eiweiß zum Ansatz erübrigt wird, sodann von dem jeweiligen Körperzustande, insofern die Bedingungen zum Eiweißansatz im wachsenden Körper offenbar günstiger sind als in dem des Erwachsenen. Aber selbst unter den günstigsten Umständen erfolgt der Uebergang von (totem) Nahrungseiweiß in lebendiges Körpereiweiß nur unter mehr oder weniger großen Verlusten.

Von dem zur Ermöglichung des Stoffansatzes erforderlichen Nahrungsüberschuß über den Bedarf abgesehen, ist der absolute, zur Erhaltung des Körpers (ohne Wachstum) nötige Stoffbedarf ein sehr viel größerer, auf die Gewichtseinheit (1 kg) des Körpers reduziert, als beim Erwachsenen, hauptsächlich deshalb, weil, je kleiner das absolute Gewicht, desto relativ größer die Körperoberfläche und daher auch die Wärmeverluste; zur Bestreitung der letzteren und zur Erhaltung der Eigenwärme muß dann entsprechend mehr verbrennlicher Stoff zerstört werden als bei einem großen Körper.

Um von der Intensität des Körperwachstumes im 1. Lebensjahre eine Vorstellung zu gewinnen, seien Mittelzahlen aus den Bestimmungen von Camerer[1], Uffelmann[2], Haehner[3], Ahlfeld[4] an gesunden Säuglingen angeführt. So betrug das Gewicht am Ende der 1. Woche 3,03 kg, der 6. Woche 4,26, 10. Woche 5,13, 15. Woche 5,79, 20. Woche 6,37, 25. Woche 6,96, 30. Woche 7,65, 34. Woche 8,04 kg, hatte also im Laufe von 8 Wochen von 3 bis auf 8 kg, d. h. auf das $2^2/_3$-fache zugenommen. Dementsprechend steigt auch die Aufnahme von Muttermilch von 380 g am Ende der 1. Woche auf 534 g in der 3. Woche, auf 650 g in der 10. Woche, auf 770—850 g in der 18.—24. Woche. Berechnet man daraus die dem Säugling zugeführten Nährstoffe, so ergiebt sich, daß der Säugling 2—$2^1/_2$mal so viel Eiweiß und etwa 5mal so viel Fett (Kohlehydrate, durch Multiplikation mit $^{10}/_{23}$, auf Fett reduziert) mit der Muttermilch erhält, als der Erwachsene pro Körperkilo. Da die Kuhmilch vom Säugling schlechter verwertet wird, auch wenn sie durch entsprechende Ver-

dünnung mit Wasser der Muttermilch ähnlicher gemacht wird, so bedarf der Säugling mehr von der Kuhmilch als von der Muttermilch.

Bei mit Muttermilch ernährten Kindern fand Forster[5] in der Tagesration:

in der	1. Woche	7 g Eiweifs,	11 g Fett,	15 g Zucker
Ende der	2. „	12 „ „	20 „ „	27 „ „
Ende des	4. Monats	19 „ „	29 „ „	41 „ „
(Kuhmilch)	5. „	40 „ „	37 „ „	50 „ „

Vom 9. Monat ab, in dem gewöhnlich die Entwöhnung d. h. die Entfernung von der Mutterbrust und Einleitung künstlicher Ernährung erfolgt, bis zum Ende des 1. Lebensjahres muß die Tagesration etwa 35 g Eiweiß, 30 g Fett und 60 g Kohlehydrate bieten. Diese Nahrung wird der Hauptsache nach mit der Kuhmilch gegeben, entweder als solche, oder in Form von Milchsuppen, Milch mit Zwieback, Reisbrei, event. Fleischsuppen mit Eigelb.

Im 2. Lebensjahre geht das Wachstum schon langsamer vor sich, sodaß pro Körperkilo die Menge des Fettes und der Kohlehydrate nicht mehr so groß zu sein braucht, als im 1. Lebensjahre; dagegen ist zur Ermöglichung des Fleischansatzes eine große Eiweißgabe vorteilhaft. Für das 2. Lebensjahr sind etwa erforderlich:

	38 g Eiweifs,	35 g Fett,	80 g Kohlehydrate,	d. h.
pro Körperkilo	4,1 „ „	4 „ „	9 „ „	

Da das Gebiß im 2. Jahre noch nicht vollständig ausgebildet und der Verdauungsapparat noch leicht reizbar ist, insbesondere auf den mechanischen Reiz derberer Nahrung, sollen nur flüssige oder breiige oder weichkonsistente Speisen gegeben werden: Milchsuppen mit Zwieback oder Weißbrot, Reis mit Milch gekocht, Mehlsuppen, Fleischbrühe, klein geschnittenes, weich gebratenes Fleisch, weichgekochte Eier.

Im 3. Lebensjahre wird das Gebiß vollständig, zugleich schwindet die übergroße Reizbarkeit des Verdauungsapparates. Doch wird auch jetzt noch derbkonsistente Nahrung nicht vertragen. Vom 3.—6. Jahre, innerhalb deren das Körpergewicht etwa von 9—18 kg, also nur um das Doppelte zunimmt, geht der Eiweiß- und Fettüberschuß in der Nahrung stetig herunter, der der Kohlehydrate stetig in die Höhe, sodaß die Gabe der letzteren 3mal so groß wird, als die des Eiweißes. Nach Forster[5] und Camerer[1] nehmen Kinder dieses Alters pro Körperkilo 3,5 g Eiweiß, 3 g Fett, 10 g Kohlehydrate auf, und diese Ration ist auch als durchaus genügend zu erachten. Auch hier ist darauf zu sehen, daß nicht zu Derbkonsistentes in der Kost geboten wird.

Während im 7.—10. Lebensjahre das Wachstum relativ langsam erfolgt, sodaß der Gewichtszuwachs pro Woche nach Uffelmann[2] nur 30—35 g beträgt, beginnt vom 11. oder 12. Jahre ab ein stärkeres Wachstum, sodaß pro Woche rund 50 g, im 13. und 14. Jahre sogar rund 100 g an Gewicht gewonnen werden. Uffelmann fand in der Kost pro Tag:

beim 8—9-jährigen Knaben	60 g Eiweifs	44 g Fett	150 g Kohlehydrate
„ 12—13 „ „	72 „ „	47 „ „	245 „ „
„ 14—15 „ „	79 „ „	48 „ „	270 „ „

Dabei sahen die Kinder gesund und frisch aus und waren gut entwickelt. Danach wird als Kostmaß gelten können:

für 7-jährige Kinder	55 g Eiweifs	40 g Fett	140 g Kohlehydrate
10—11 „ „	65 „ „	45 „ „	200 „ „

In der Münchener Waisenanstalt, welche Kinder dieser Altersklassen beherbergt, fand Voit[6] in der Kost 79 g Eiweiß, 37 g Fett und 270 g Kohlehydrate als mittlere Durchschnittswerte pro Kopf; für 7—11-jährige Kinder dürfen diese Normen jedenfalls als überreichlich gelten, während sie für ältere sich eignen, höchstens nur in Bezug auf die Fettquote als etwas knapp anzusehen sind. Noch knapper an Eiweiß und Fett und als Durchschnittskost entschieden zu niedrig ist die Tagesration im Nürnberger Waisenhause, die nach Ohlmüller[7] nur 54—65 g Eiweiß, 20 g Fett und 242—280 g Kohlehydrate bietet. Dagegen enthält die Kost der Wiener Waisenhäuser 77 g Eiweiß, 50 g Fett, 238 g Kohlehydrate pro Kopf und Tag, stellt sich also in Bezug auf die Fettquote ebenso günstig als die der belgischen Waisenhäuser, deren Tagesration noch um 90 g Kohlehydrate höher ist.

Vom Eiweiß ist mindestens $^1/_3$ in Animalien (Fleisch, Milch, Eier, Käse) zu geben und bei raschem Wachstum die Quote von animalischem Eiweiß zweckmäßigerweise zu steigern.

Besteht die Kost, wie bei der ärmeren Klasse oder in Waisenhäusern und Rettungsanstalten, fast ausschließlich aus den schlechter ausnützbaren Vegetabilien, so ist der Nährstoffgehalt insbesondere in Bezug auf Eiweiß und Kohlehydrate zu erhöhen; alsdann erweist sich Bewegung in freier Luft und leichte Arbeit im Freien (Garten- und Feldarbeit) für den Nähreffekt von Vorteil (S. 63).

1) Camerer, *Z. f. Biol.* 14. *Bd.* 388, 16. *Bd.* 325, 18. *Bd.* 220, 20. *Bd.* 566, 24. *Bd.* 146.
2) Uffelmann, *Hygiene des Kindes, Leipzig* (1871) 190, 264, 315.
3) Hähner, *A. f. Kinderheilk.* (1880), *April.*
4) Ahlfeld, *Ueber die Ernährung des Säuglings an der Mutterbrust, Leipzig* (1878).
5) Forster, *Z. f. Biol.* 9. *Bd.* 381.
6) C. Voit, *Untersuchung der Kost, München* (1877) 135.
7) Ohlmüller, *Nürnberg. Verein f. öff. Ges.-Pflege, Mitteilungen,* 1884.

§ 6. Kostmaß nach Jahreszeiten und Klima.

Bei niederer Außentemperatur bleibt zwar der Eiweißverbrauch unverändert, dagegen steigt, wofern die Eigenwärme des Menschen konstant bleibt, die Zerstörung der stickstofffreien, kohlenstoffhaltigen Substanzen, des Fettes, bis zu 33 Proz. über den bei mittlerer Außentemperatur (15° C.) beobachteten Wert (S. 14). Daraus ergiebt sich schon, wofür auch die Erfahrungen am Menschen und Tieren sprechen, daß in unserem gemäßigten Klima in der warmen Jahreszeit, im Sommer weniger Nahrung, insbesondere an Fetten und Kohlehydraten, erforderlich ist, als in der kalten Jahreszeit, im Winter; die Eiweißration muß aber auch im Sommer ebenso groß bleiben als im Winter. Ferner geht hieraus hervor, was ebenfalls durch die Erfahrung bestätigt wird, daß eine Nahrung, die im Winter den Körper eben auf Gleichgewicht hält, im Sommer Stoffansatz und zwar hauptsächlich Fettansatz bewirkt.

Steigt die Außentemperatur über das Mittel (15°) bis zu 23—27° an, so nimmt weder der Eiweißverbrauch noch der Fettkonsum ab (S. 14). Demnach müßten einmal während der heißesten Sommerzeit im gemäßigten Klima ebenso viel Nährstoffe gegeben werden als im Frühling und ebenso viel Nährstoffe auch in den Tropen als im gemäßigten Klima, wenigstens ceteris paribus d. h. für denselben Körperzustand und die gleiche

Größe der Arbeitsleistung. In der That scheint dies auch zuzutreffen, d. h. in den Tropen, soweit Mitteilungen hierüber vorliegen (Britisch- und Niederlandisch-Ostindien, Aegypten, Brasilien), nicht weniger Nahrung verzehrt zu werden, als in den gemäßigten Zonen, wofern gleich schwere und gleich muskulöse Individuen bei etwa derselben mittleren Arbeit verglichen werden. Die Aufnahme dieser für die Erhaltung des Stoffbestandes erforderlichen großen Nährstoffmenge und die Zerstörung der verbrennlichen Nährstoffe hat aber eine reichliche Wärmebildung zur Folge, deren schnelle und vollständige Ableitung nach außen geboten ist, wenn der Körper auf seiner Eigenwärme verharren soll. Wird noch gar im Tropenklima gearbeitet und dadurch die Verbrennung der C-haltigen Substanzen gesteigert, so muß der Ueberschuß an gebildeter Wärme noch größer werden. Zweifellos erklärt sich daraus zum größten Teil die geringe körperliche Leistungsfähigkeit der Menschen in den Tropen. Ebenso ist die Mehrzerstörung von Fett und die dadurch reichlich gebildete Wärme auch die Ursache der minderen Arbeitsfähigkeit, die in den heißen Tagen selbst bei uns, im gemäßigten Klima zu beobachten ist und die um so größer ist, je schwerer es wird, des Wärmeüberschusses sich zu entledigen, wie dies besonders an „schwülen" Sommertagen bei wenig bewegter und ziemlich feuchter Luft der Fall ist, noch schwieriger bei solchen Menschen, die bei hoher Umgebungstemperatur arbeiten müssen [1], Arbeiter in Tunnels, Bergwerken, Heizer von Dampfmaschinen und Dampfschiffen u. a. Hier kommt zu der schwer abzuleitenden Wärme, die durch die Zerstörung der zur Erhaltung der Arbeitsfähigkeit erforderlichen reichlichen Nahrungsmenge gebildet wird, noch die aus dem gesteigerten Arbeitskonsum resultierende Wärme hinzu, sodaß bei Unmöglichkeit, diesen enormen Wärmeüberschuß nach außen abzugeben, die Eigentemperatur bis zu einer gefahrdrohenden Höhe ansteigen kann.

Es wäre von Bedeutung, wenn es gelänge, während der heißen Sommerzeit im gemäßigten Klima, noch mehr in den Tropen eine Nahrung so zu kombinieren, daß der stoffliche Bedarf gedeckt, dabei aber möglichst wenig Wärme gebildet wird. Dieser Forderung durch die Auswahl der Nährstoffe zu genügen, ist theoretisch unmöglich, seitdem wir durch Rubner wissen (S. 49), daß die verbrennlichen Nährstoffe einander nach Maßgabe ihres Wärmewertes vertreten, sodaß 1 T. Fett äquivalent ist 2,3 T. Eiweiß oder Kohlehydrat und 1 T. Fett ebenso viel Wärme bildet wie die beiden letzteren. Wenn nun die Erfahrung lehrt, daß in der kalten Zone überhaupt und bei uns im gemäßigten Klima während des Winters die Fette, in den Tropen die Kohlehydrate (Reis, Mais, Feigen, Datteln, Zuckerrohr) bevorzugt werden, so kann dies nicht darin gelegen sein, daß die Fette in äquivalenten Mengen etwa mehr Wärme bilden als Eiweiß und Kohlehydrate; noch weniger wäre es verständlich, wenn, wie C. Voit [2] irrtümlich meinte, die Kohlehydrate sogar mehr zur Wärmeerzeugung geeignet wären als das Fett [3]. Vielmehr beruht der Grund für diese Bevorzugung der Kohlehydrate sowohl bei uns im Sommer als in den Tropen auf einer instinktiven Abneigung gegen Fettspeisen, die ihrerseits wieder auf die im heißen Sommer sowie in den Tropen unzweifelhaft vorhandene größere Reizbarkeit des Verdauungsapparates und dessen leichtere Disposition zu Erkrankungen (Dyspepsie, Erbrechen, Diarrhöen), welche durch Fettgenuß meist gesteigert wird, zurückzuführen ist. Nach den Erfahrungen

bei den ostasiatischen Völkerstämmen[4] scheint der kohlehydratreiche und mäßig Eiweiß bietende Reis neben magerem Rind- oder Fischfleisch die geeignete Nahrung für tropisches und subtropisches Klima zu sein.

Umgekehrt herrscht in den Polarzonen ein großes Verlangen nach Fett; in kalter Umgebungstemperatur ist der Verdauungsapparat gefestigter und zur Verarbeitung selbst großer Mengen an Fett ohne jegliche Störung des Wohlbefindens geeigneter, wie denn auch die Eskimos und Lappländer erstaunliche Mengen von fettem Fischfleisch und Fischthran zu sich nehmen. Auch bei uns findet sich in der nach Belieben aufgenommenen Kost im Winter mehr Fett als im Sommer; so fand Uffelmann[3] in seiner eigenen Kost im Januar und Februar 76 g, im April und Mai 68 g und im Juli—August 50 g Fett pro Tag, ferner in der Kost von 4 gut situierten Handwerkern im Mittel pro Kopf und Tag im Dezember—Februar 73 g, April—Mai 65 g, Juli—August 53 g Fett.

Demnach wird man bei uns während des Sommers und in den Tropen überhaupt mageres Fleisch und abgerahmte Milch, ferner den Reis, zu Mehl verarbeitete Hülsenfrüchte, reifes süßes Obst als Hauptnahrungsmittel bevorzugen und alle Speisen und Getränke: Wasser (am besten abgekocht), Fruchtsäfte, Kaffee und Thee (keine Spirituosen!) zur Verhütung der Wärmezufuhr und zur Begünstigung der Wärmeableitung im allgemeinen kühler, von 8—10° C., genießen, dabei sich aber der Gefahren des kalten Trunkes und eiskalter Speisen (S. 79) erinnern.

Umgekehrt sind für unsere Winterzeit sowie für die Verpflegung in den arktischen Regionen zu empfehlen: fettes Fleisch, Vollmilch, fetter Käse, Gebäcke von Mehl und Schmalz, mit Schmalz bereiteter Brei von Hülsenfrüchten, und zwar sind, um die Wärmezufuhr, neben der Wärmebildung, möglichst zu fördern, alle Speisen und die Getränke (Kaffee, Thee, sehr verdünnte Spirituosen) heiß, d. h. 45—50° C. warm zu genießen.

1) Stapf, *Arch. f. (Anat. u.) Physiol.* (1879) *Suppl.* 74.
2) C. Voit, *in Hermann's Handb. d Physiol.* 6. *Bd.* 1. *T.* 556.
3) *Vergl. hierüber* I. Munk *und* Uffelmann, *Ernährung*, 2. *Aufl.* 222, 371.
4) Scheube, *A. f. H.* 1. *Bd.* 352.

§ 7. Verteilung des Kostmaßes auf verschiedene Mahlzeiten.

Kaum je wird vom civilisierten Menschen die Tagesration auf einmal aufgenommen, gewöhnlich in einzelnen Portionen oder Mahlzeiten, die zeitlich mehr oder weniger auseinanderliegen, je nach der Zahl der Mahlzeiten, je nach den allgemeinen Lebensverhältnissen, insbesondere Schlafenszeit, Beginn der Tagesarbeit und deren Dauer u. s. w. Mindestens hält der Erwachsene drei, noch häufiger fünf Mahlzeiten, von denen jede einzelne indes nicht gleichwertig ist. In der Regel wird eine Mahlzeit eingenommen, die zugleich auch am meisten an Nährstoffen bietet, die sog. Hauptmahlzeit, daneben noch eine größere, die indes die Hauptmahlzeit an Menge der gebotenen Nährstoffe nur zur Hälfte bis zu zwei Dritteln erreicht, und welche je nach der zeitlichen Anordnung der Hauptmahlzeit entweder das zweite Frühstück (Gabelfrühstück, déjeuner à la fourchette) oder die Abendmahlzeit bildet; endlich wird ausnahmslos noch nach dem Verlassen des Bettes ein Morgenimbiß oder erstes Frühstück eingenommen. Wo die Hauptmahlzeit in

die Mitte des Tages (12—1 Uhr) fällt, wird zwischen diese und den Morgenimbiß sowie zwischen Hauptmahlzeit und Abendessen je noch eine Zwischenmahlzeit (zweites Frühstück bezw. Vespermahlzeit oder Jause) eingelegt.

Weshalb wird die Tagesration nicht in einer Mahlzeit eingenommen und wie viel Mahlzeiten sind vom Standpunkte der Hygiene aus zweckmäßig? Der erste und Hauptgrund für die Teilung des täglichen Kostmaßes liegt in dessen Volumen; wie oben erörtert (S. 60), erreicht das tägliche Speisegemenge (ohne Getränke) ein Gewicht von annähernd 2 kg; das ist aber eine so große Menge, daß sie der Magen eines normalen Menschen entweder überhaupt nicht beherbergen könnte, oder, wenn schon, dadurch außerordentlich überlastet würde, daher, anstatt des befriedigenden Sättigungsgefühles, das zumeist schon durch Füllung mit Speisen im Gewicht von 700—800 g erzielt wird, die unangenehme, peinigende Empfindung der Völle und Ueberladung sich einstellt und anhalten würde, bis der größere Teil des Inhaltes den Magen verlassen hat. Die für die Bewältigung des enormen Speisevolumens erforderliche angestrengte Thätigkeit des Verdauungsapparates und der großen Unterleibsdrüsen (Leber, Bauchspeicheldrüse, Milz) lenkt den Hauptstrom des Blutes in diese und aus den Arbeitsorganen (Muskeln) und Gehirn ab, sodaß die Verrichtungen der letzteren gestört werden und eine allgemeine geistige Abgeschlagenheit — plenus venter non studet libenter — und körperliche Erschlaffung uns befällt, eine Unlust zu jedweder Thätigkeit, oft ein fast unwiderstehlicher Hang zum Schlafen. Endlich kommt auch noch in Betracht, daß die übermäßige Ausdehnung des Magen- und Darmkanals, sobald sie habituell wird, zu einer andauernden Erweiterung dieser Organe und zur Erschwerung ihrer Beweglichkeit und damit auch der regelmäßigen Fortschiebung der Speisen den Darmkanal entlang führt.

Sodann ist die Ueberlastung des Darmkanals auch von Nachteil in Bezug auf die Verwertung der Nahrung; wie J. Ranke[1] aus Selbstversuchen erfahren, gingen bei reiner Fleischkost von dem Tagesquantum von 1800 g, als er dies, zwar mit Widerwillen, in einer einzigen Mahlzeit hinunterzwang, 12 Proz. der Trockensubstanz unbenützt mit dem Kot heraus, bei Verteilung auf 3 Mahlzeiten, im Abstande von je 4—6 Stunden, aber nur 5 Proz.

Entsprechend der Aufnahme der ganzen Kostration auf einmal und dem infolgedessen massenhaften Uebertritt der Nährstoffe in die Säfte werden auch die stofflichen Zersetzungen in für den Körper unzweckmäßiger Weise mächtig angefacht, während, sobald das im Blut kreisende Material in den Geweben zerstört ist, es von da ab bis zur Mahlzeit des nächsten Tages, nicht selten durch viele Stunden hindurch an im Blute kreisenden zersetzlichen Nährstoffen mangelt, sodaß die verbrennlichen Bestandteile, in erster Linie das Eiweiß, der Gewebe und Organe herhalten müssen und in bald kleinem, bald größerem Umfange unter die Bedingungen des Zerfalls geraten. Eiweißgenuß läßt auch den Eiweißumsatz sehr bald ansteigen, die Steigerung der Harnstoffausscheidung beginnt beim Menschen[2] schon eine Stunde danach, erreicht in der 5.—7. Stunde ihr Maximum, sinkt dann verhältnismäßig schnell ab, sodaß bereits in der 15. Stunde der niedrige Wert des nüchternen Zustandes erreicht ist, der nun die folgenden 10 Stunden hindurch bis zur Aufnahme der nächsten eiweißreichen Mahlzeit fortbesteht. Während dieser 10 Stunden der wie im nüchternen Zustande niedrigen Harnstoff-

ausfuhr befinden sich die Gewebe und Organe gleichsam im Eiweißhunger. Wird aber die Tagesration nicht auf einmal genossen, sondern in, sagen wir, durch je 5 Stunden voneinander getrennten Mahlzeiten, sodaß zu einer Zeit, wo die Zersetzungsgröße, aus der stündlichen Harnstoffausscheidung gemessen, wieder absinken würde, nunmehr eine neue Speiseaufnahme und damit wieder eine Erhebung der zum Absinken tendierenden Zersetzungsintensität erfolgt, dann läuft der Umsatz des Eiweißes mehr gleichmäßig ab, und es kann nicht so bald Mangel an aus der Nahrung resorbiertem und mit dem Blutstrom cirkulierenden, zersetzlichen Eiweiß eintreten, sodaß das eigene Eiweiß des Körpers angegriffen zu werden brauchte. Vermutlich verhält es sich ähnlich mit der Zerstörung der stickstofffreien Stoffe, Fette und Kohlehydrate, doch fehlt es in dieser Hinsicht an entscheidenden experimentellen Erfahrungen in Bezug auf den stündlichen Ablauf der Kohlensäureausscheidung nach Aufnahme der ganzen Tagesration einerseits, nach Teilung derselben in einzelne Mahlzeiten andererseits. Bezüglich der Aufeinanderfolge der Mahlzeiten ist zu beachten, daß der angefüllte Magen sich je nach der Art der eingeführten Nahrung zwischen 3 und 7 Stunden entleert und, daß man daher gut thut, nach einer größeren Mahlzeit (Hauptmahlzeit) mindestens 6 Stunden verfließen zu lassen, ehe man wieder zu einem größeren Mahl (Abendessen) schreitet.

Welche Einteilung der Mahlzeiten und welche Anzahl derselben die zweckmäßigste ist, hängt in erster Linie von den Lebensgewohnheiten und der Größe und Dauer der Arbeitsleistung ab. Wer, wie die arbeitende Klasse, bereits am frühen Morgen mit der Arbeit beginnt, nimmt vorteilhaft vorher einen kleinen Morgenimbiß (erstes Frühstück), der, vorausgesetzt daß die Abendmahlzeit ausreichend gewesen ist, nicht groß zu sein braucht, ist doch während des Schlafes der Stoffverbrauch, besonders der stickstofffreien Substanzen der niedrigste, der überhaupt vorkommt (S. 13). Die Hauptmahlzeit wird dann zweckmäßig zur Mittagszeit (12—1 Uhr) eingenommen, die zugleich auch in die Mitte der Arbeitszeit fällt, nachdem schon vorher 5 Stunden die Arbeit geleistet worden ist und noch ebenso lange zu leisten ist; der gesteigerte Stoffverbrauch bei der Arbeit macht um diese Zeit eine reichliche Stoffaufnahme notwendig, die aber wiederum nicht übermäßig reichlich sein darf, um die Arbeitslust und die Arbeitsfähigkeit nicht herabzudrücken. Nach gethaner Arbeit ist dann die Aufnahme einer mäßigen, aber sättigenden Abendmahlzeit vorteilhaft, um die bei der Arbeit verbrauchten Stoffe zu ersetzen und wo möglich einen kleinen Vorrat davon für den nächsten Arbeitstag anzulegen. Da bei dem gesteigerten Stoffverbrauch durch die Arbeit der Morgenimbiß nicht genügt, um bis zum Mittagsmahl das die Arbeitslust beeinträchtigende Hungergefühl zurückzudrängen, so empfiehlt sich zwischen 8 und 9 Uhr die Aufnahme eines mäßigen Frühstückes und etwa 3 Stunden nach der Hauptmahlzeit die Einnahme des Vesperbrotes. Auf rein empirischem Wege hat sich bei der arbeitenden Klasse diese als zweckmäßig zu bezeichnende Mahlzeitenordnung herausgebildet.

Die körperlich nur leicht oder vorwiegend geistig arbeitende Bevölkerungsklasse bedarf nur dreier Mahlzeiten, auch kann die zeitliche Anordnung und Verteilung derselben eine andere sein. Da diese erst später am Morgen, zwischen 8 und 9 Uhr, ihre Thätigkeit beginnt, hält der Morgenimbiß bis zur Mittagszeit vor, wo zweckmäßig ein größeres, auch Fleisch und Fett bietendes Frühstück (Gabelfrühstück)

am Platze ist. Die Hauptmahlzeit wird dann nach beendeter Tagesarbeit, um 5 oder 6 Uhr, eingenommen, und wenn dieselbe genügend und gehaltreich ist, hält ihre Wirkung noch so lange vor, daß auch am nächsten Morgen noch das Verlangen nach Speisen ein nur geringes ist. Wird erst spät zu Bett gegangen, so kann noch zwischen 8 und 9 Uhr ein kleiner Abendimbiß eingenommen werden. Jedenfalls muß davor gewarnt werden, die Hauptmahlzeit erst am späten Abend, zwischen 7 und 8 Uhr, einzunehmen, weil die Verdauung eines kopiösen Mahles nicht so schnell erfolgt, als daß nicht, wofern man nicht erst spät, d. h. mindestens 2 Stunden nach der Mahlzeit, zu Bett geht, die Ruhe des Schlafes dadurch gestört werden könnte.

Immerhin hängt auch hier viel von der Gewöhnung ab; so ist es z. B. in England und auch in Holland Brauch, statt des Morgenimbisses ein reichliches, eiweiß- und fettreiches Frühstück einzunehmen.

Gleichwie bei dem starken Stoffverbrauch infolge der Arbeit die Wirkung der einzelnen Mahlzeit nicht 5—6 Stunden vorhält, sondern sich schon in der Zwischenzeit Hungergefühl einstellt, das durch eine, wenn auch nur kleine Zwischenmahlzeit beschwichtigt wird, so ist es auch bei dem Säugling, in dessen Körper ein lebhafter Stoffumsatz vor sich geht (S. 15, 94) und bei dem teils dieserhalb, teils wegen des zum Wachstum erforderlichen Stoffansatzes ein so großes Bedürfnis nach Nahrung besteht, geboten, demselben alle 3 Stunden entweder Mutterbrust oder künstliche Nahrung (Kuhmilch in Verdünnung) zu geben. Auch für das wachsende Alter überhaupt d. h. bis zum 15. Lebensjahre gilt die Regel einer mindestens fünfmaligen Nahrungsaufnahme pro Tag.

Wie man aber auch immer die Verteilung und zeitliche Ordnung der Mahlzeiten vornimmt, stets halte man darauf, die einmal geübten und gewohnten Eßzeiten regelmäßig beizubehalten, einmal um durch Verschiebung derselben nicht erst das die Arbeitslust herabsetzende Hungergefühl auftreten zu lassen, sodann wegen der Gleichmäßigkeit, mit der dann die Verdauungs- und Zersetzungsvorgänge im Körper ablaufen.

Einen wie großen Bruchteil der Tagesration sollen die einzelnen Mahlzeiten enthalten? Darüber kann nur die Erfahrung entscheiden. Theoretisch läßt sich höchstens sagen, daß für die arbeitende Klasse der Morgenimbiß so viel bieten muß, daß man zwar nicht gesättigt, aber doch ohne Hungergefühl an die Arbeit gehen kann, das Mittagessen so beschaffen sein muß, daß man sich vollständig gesättigt und befriedigt, nicht aber überladen fühlen soll, und das Abendessen so viel enthalten soll, als zur Sättigung erforderlich ist. Nach Forster's[3] Bestimmungen der Nährstoffmengen in den einzelnen, nach Belieben aufgenommenen Mahlzeiten von Arbeitern enthielt

das Frühstück (Morgenimbiß)	14 Proz.
„ Mittagessen	45 „
„ Abendessen	35 „
beide Zwischenmahlzeiten (zusammen)	6 „

der gesamten in der Tagesration enthaltenen Nährstoffe.

Bei den auf ihre Kostordnung untersuchten Aerzten, welche nur 3 Mahlzeiten einnahmen, trafen auf das

Frühstück	12 Proz.
Mittagessen	47 „
Abendessen	31 „

der gesamten Tagesration.

Die Mittagskost dreier gut bezahlter Münchener Arbeiter enthielt nach den Bestimmungen von Voit[4] im Mittel von 10 Tagen annähernd die Hälfte der Nährstoffe der Tagesration (und zwar vom Fett $^3/_5$, dagegen von den Kohlehydraten nur $^1/_3$ der Tagesration), die der norddeutschen Arbeiter nach Uffelmann's[5] Berechnungen nur 40 Proz. der Tagesration (und zwar vom Eiweiß $^2/_5$, vom Fett $^3/_5$ und von den Kohlehydraten $^1/_3$ der Tagesration), das Abendessen rund 28 Proz. des Tagesbedarfes (und zwar ziemlich gleichmäßig für Eiweiß, Fett und Kohlehydrate).

Auch diese, auf rein empirischem Wege ausgebildete Verteilung der Nährstoffe über die einzelnen Mahlzeiten kann vom physiologischen und hygienischen Gesichtspunkte nur als durchaus zweckmäßig erachtet werden. Besteht wie bei den körperlich leicht oder nur geistig Arbeitenden die Einteilung in Morgenimbiß, (zur Mittagszeit eingenommenem) Frühstück und (in den Vorabend fallender) Hauptmahlzeit, so wird ersteres 15 Proz., das Frühstück 35 Proz. und das Mittagessen 50 Proz. der Gesamtnährstoffe enthalten dürfen.

1) J. Ranke, *Die Ernährung des Menschen*, *München* (1876) 309.
2) C. Voit, *Physiol.-chem. Untersuch.*, *Augsburg* (1857) 42; H. Oppenheim, *Pflüg. Arch.* 23 *Bd.* 446.
3) Forster, *Z. f. Biol.* 9. *Bd.* 383, 392.
4) C. Voit, *Z. f. Biol.* 12. *Bd.* 46; *Untersuch. d. Kost u. s. w.*, *München* (1877) 28.
5) Uffelmann (*und* Munk), *Ernährung*, 2. *Aufl.* 381.

Anhang.

Hygiene des Essens und der Verdauung.

Der durch die Erfahrungen des täglichen Lebens belegte, unzweifelhafte Einfluß des Nervensystems, wie auf andere Abscheidungen von Drüsen, so auch auf die der Verdauungssäfte und nicht minder auf die peristaltischen, d. h. während der Verdauung in regelmäßiger Folge von oben nach unten ablaufenden Bewegungen des Darmkanals bildet ein vom diätetisch-hygienischen Standpunkte für die Speiseaufnahme höchst beachtenswertes Moment. Die vom Hirn zum Verdauungsapparat heruntersteigenden Nervenbahnen sind die Wege, auf denen die geistigen Erregungen oder Gemütsbewegungen: Zorn, Aerger, Schreck, Aufregungen jeder Art zu dem Verdauungskanal gelangen und dort ihre subjektiv als Völle, Druck in der Herzgrube, sowie schwerere Bekömmlichkeit, objektiv als Verlangsamung der Verdauung event. auch als vorzeitige Ausstoßung des Speisebreies, bevor dessen Nährstoffe vollständig verwertet sind, sich darstellenden Störungen hervorrufen. Mit Recht sagt daher C. Voit[1]: „bei Aerger und Kummer bekommt uns das Essen nicht, und wir magern dabei ab; . . . wir verdauen gewiß anders bei Aussicht in eine heitere Gegend als auf Kerker- und Klostermauern". Ja erfahrene und gut beobachtende Aerzte behaupten sogar, daß für gewisse Verdauungsstörungen, die als nervöse Dyspepsie bezeichnet werden, der Anlaß zu ihrer Entstehung in psychischen Emotionen: Aerger, Schreck, heftige Aufregung, zu suchen ist, die den Betreffenden gerade bei einer Mahlzeit überfallen haben. Daraus ergiebt sich die wichtige Regel, eine größere Mahlzeit nicht zu beginnen, bevor die Wogen der heftigsten Aufregung sich gelegt und eine mehr ruhige Stimmung Platz gegriffen hat.

Zur Hygiene des Verhaltens beim Essen selbst übergehend, ist zunächst hervorzuheben, daß langsames Essen von wesentlichem Vorteil ist. Gelegentlich der Frage von der Bedeutung der Zerkleinerung der Nahrungsmittel ist schon der Wichtigkeit des Kauens gedacht worden (S. 53); hier ist noch hinzuzufügen, daß auch nur bei sorgfältigem, einige Zeit in Anspruch nehmenden Kauen die Durchtränkung des Gekauten mit dem Mundsaft, die sog. Einspeichelung, in genügendem Umfange erfolgen kann. Abgesehen von der chemischen Wirkung des Speichels auf das Stärkemehl, welche nur noch eine Zeit lang im Magen nachwirken kann, ist die Einspeichelung für das Schlüpfrigmachen und die leichtere Schlingfähigkeit von Bedeutung, sowie auch für den Ablauf der Magenverdauung. Deshalb soll man langsam essen und die Speisen gehörig zerkauen, was für die Bekömmlichkeit und für die Ausnützung von Bedeutung ist. Wenngleich ein gesunder Magen auch derbere Bissen vertragen kann, so hat doch für gewöhnlich das schnelle Hinabschlingen der Speisen zur Folge, daß dieselben, ungekaut in größeren Stücken in den Magen gelangend, dort das Gefühl von Druck, unter Umständen auch Schmerz hervorrufen können. Wer häufig auf Reisen genötigt ist, seine Mahlzeit während des nur wenige Minuten dauernden Aufenthaltes in der Bahnhofshalle einzunehmen, lernt die nach hastigem Essen eintretenden Verdauungsbeschwerden kennen; solche Verstöße, häufig wiederholt, werden nicht selten der Anlaß zu chronischen Magen- und Darmleiden.

Man hat viel über die Frage gestritten, ob man neben den schon ein reichliches Volumen ausmachenden Speisen der Hauptmahlzeit noch Flüssiges zu sich nehmen soll, und wie viel Flüssigkeit ohne Schaden für die Verdauung gestattet werden kann. Fest steht zunächst, daß ein Teller (250—400 ccm) Fleischbrühe als Einleitung zu einem größeren Mahl zweckmäßig ist; die Würz- und Genußstoffe der Fleischbrühe regen die Sekretion der Verdauungssäfte an (S. 41) und bereiten so den Magen und Darmkanal für die ihnen obliegenden Verrichtungen in geeigneter Weise vor. Daneben noch eine größere Menge, wenn auch nur $^1/_4$—$^1/_2$ l Flüssigkeit in Form von Wasser oder Bier zu sich zu nehmen, kann nicht empfohlen werden, schon wegen der Gefahr, den Magensaft so zu verdünnen, daß seine Verdauungsfähigkeit dadurch wesentlich leidet. Allenfalls ist kohlensaures, z. B. Selters-, Wasser gestattet, scheint doch die Kohlensäure einen Reiz für die Abscheidung des Magensaftes[2] abzugeben. Dagegen ist ein Glas guten Weins zu empfehlen; der Alkohol in geringen Mengen und in mäßiger Konzentration scheint auf die Abscheidung des Magensaftes und die Magenbewegungen eher günstig zu wirken[3]. Bei sehr fetten Speisen erweist sich für Viele, die an sich Fette nicht gut vertragen oder danach unter Verdauungsbeschwerden zu leiden haben, auch eine kleine Menge Alkohol in stärkerer Konzentration, z. B. ein Gläschen Cognac, sehr vorteilhaft.

Von nicht geringer, häufig nicht genug gewürdigter Bedeutung ist die Hygiene der Verdauungszeit, d. h. ein zweckmäßiges Verhalten nach dem Essen, insbesondere nach der Hauptmahlzeit. Nach jedem größeren Mahl, das Befriedigung und Sättigung bringt, fühlen wir uns zunächst abgespannt und arbeitsunlustig, und um so stärker, je reichlicher das Mahl gewesen, am stärksten, wenn dabei Ueberladung des Magens stattgefunden hat. Es fragt sich nun: sollen wir nach dem größeren Mahl dem in der Mehrzahl der Fälle bestehen-

den Hang zum Schlaf nachgeben oder nur sitzend der Körperruhe pflegen oder sollen wir leichte Körperbewegungen machen? Darüber kann kein Zweifel sein, daß sehr viele Menschen schon durch mäßige Körperbewegungen in unmittelbarem Anschluß an die Hauptmahlzeit angestrengt und von überströmender Hitze befallen werden, daß sie dagegen ruhiges Sitzen als ein Behagen empfinden, bei ruhigem Verhalten am wenigsten unter Verdauungsbeschwerden leiden und dann sehr viel eher wieder frisch und arbeitsfähig werden. Dies trifft für die Mehrzahl der Erwachsenen und in der Blüte des Lebens Stehenden zu. Jedenfalls liegt kein Grund dazu vor, mit vollem Magen sich stark zu bewegen, zumal die Bethätigung der Muskeln den Blutstrom zu ihnen und von dem einer reichlichen Blutdurchströmung für seine mechanischen und chemischen Prozesse bedürftigen Darmkanal ableitet*). Für den gesunden Erwachsenen bedarf es andererseits nicht des Schlafes, vorausgesetzt, daß er seinen Magen nicht überladen hat. Die Notwendigkeit des Schlafens nach der Hauptmahlzeit liegt allenfalls für ältere schwächliche, sowie für zwar erwachsene und kräftige, aber magenleidende, endlich auch für nervöse und bleichsüchtige Individuen vor; sie alle werden danach von Müdigkeit übermannt und am ehesten wieder frisch, wenn sie kurze Zeit, $^1/_2$ bis höchstens 1 Stunde vollste Körperruhe pflegen können.

Ebenso wie körperliche Arbeit fällt auch geistige Thätigkeit nach der Hauptmahlzeit den meisten schwer; während der ersten Verdauungsstunde soll nur der Darm thätig sein, alle anderen Arbeitsorgane sollen möglichst ruhen. Verstöße gegen diese Regel werden leider häufig genug begangen und nicht selten mit Nervosität und chronischem Nervenleiden, Neurasthenie, gebüßt.

Daß endlich der normale Ablauf der Verdauung nicht dadurch gestört werden darf, daß die Verdauungsorgane und großen Unterleibsdrüsen durch unbequeme Stellungen oder Lagen oder durch unzweckmäßige, fest ansitzende, den Unterleib zusammenschnürende Kleidungsstücke gedrückt und dadurch die für die Funktion der Organe so wichtige flotte Blutdurchströmung gehindert oder gar gestaut wird, bedarf kaum des Hinweises.

1) C. Voit, *in Hermann's Handb. d. Physiol.* (1881) 6. *Bd.* 1. *T.* 425.
2) L. Wolff, *Z. f. klin. Med.* 14. *Bd.* 3.
3) Klikowicz, *Virch. Arch.* 102. *Bd.* 360.

---

*) Nur wegen dieser subjektiven Beschwerden wird vor körperlicher Arbeit unmittelbar nach reichlichem Essen gewarnt. Selbst wenn durch die Körperbewegungen der Verdauungsablauf verlangsamt wird, wird das Verlorene in der folgenden Ruheperiode wieder eingeholt, sodafs eine Verschlechterung in der Verwertung der Nahrung durch die körperliche Arbeit nicht bedingt wird (S. 68).

VIERTER ABSCHNITT.

Die Massenernährung.

Während bei der Ernährung des Einzelnen oder einer Reihe zu einer Familie bezw. einem Haushalt gehörender Individuen der einzelne zu Verköstigende oder der Haushaltungsvorstand die Nahrung nach Qualität und Quantität aus eigener Entschließung heraus und auf eigene Verantwortung hin nach dem Prinzip der individuellen Freiheit wählt, versteht man unter Massenernährung diejenigen Fälle der Ernährung unter resp. gleichen Verhältnissen lebender Menschengruppen, in denen die Kost nicht nach eigener Wahl und Verantwortung geregelt und, was außerdem noch in Betracht kommt und die Wahl der Lebensmittel mitbestimmt, entweder ganz oder zum Teil aus öffentlichen Mitteln, sei es des Staates oder des Gemeindeverbandes, bestritten wird. Die öffentliche Gesundheitspflege muß die Verantwortung für die sanitär richtige Zusammenstellung der Kost in den Fällen der Massenernährung den staatlichen oder kommunalen Organen zuschieben, denen die Pflicht zur Verköstigung jener Menschengruppen obliegt. Deshalb ist die Betrachtung der Massenernährung in Rücksicht auf die hierbei geltenden Prinzipien Gegenstand der Hygiene [1].

Gleichwie das Kostmaß des Einzelnen je nach seinem Körperzustande, seinen Lebensverhältnissen und nach der zu leistenden äußeren Arbeit, wie wir im vorigen Abschnitt an den typischen Fällen besprochen haben, ein sehr verschiedenes ist, so wird auch bei der Massenernährung die zu verlangende Menge der Nährstoffe den resp. Lebensverhältnissen sich anzupassen haben. Was der Einzelne unter den entsprechenden Lebensbedingungen an Nährstoffen bedarf, das bildet auch die Grundlage für die Kostberechnung der Massenernährung [2], insofern das dem jeweiligen Bedarf entsprechende Einzelkostmaß mit der Zahl der in der gemeinsam zu verpflegenden Gruppe vereinigten Individuen (Waisenkinder, Korrigenden, Pfründner, Gefangene, Soldaten u. s. w.) multipliziert wird. Diese Berechnung ist zwar, theoretisch betrachtet, mit der prinzipiellen Unsicherheit behaftet, daß die zu einer Gruppe gehörenden Menschen, wenn sie auch sonst unter gleichen Verhältnissen leben und annähernd die gleiche Arbeit verrichten, doch in Bezug auf ihren Körperzustand, d. h. Körpergewicht und -größe, Fleisch-

und Fettreichtum sehr verschieden sein können, sodaß auch für den Einzelnen ein verschiedenes Kostmaß als ausreichend zutreffen würde, für die größeren und für die fleischreicheren ein höheres Kostmaß als für die kleineren und für die fettreicheren. Glücklicherweise gleichen sich in der Ernährungspraxis diese Unterschiede, wie die Erfahrung lehrt, um so mehr aus, je größer die Zahl der zu einer Gruppe vereinigten Menschen ist: was der eine weniger genießt, nimmt der andere mehr auf.

Bei der Wahl der Lebensmittel für die Massenernährung wird, da, wie schon angeführt, dieselbe entweder ganz oder teilweise aus öffentlichen Mitteln zu bestreiten ist, mit Recht Rücksicht auf möglichste Wohlfeilheit der Nahrung genommen, aber nur so weit, als sich die Wohlfeilheit mit diätetischer und hygienischer Zweckmäßigkeit vereinigen läßt. Gegenüber der Ernährung des Einzelnen oder einer Haushaltung ist durch den Ankauf der Lebensmittel und die Zubereitung derselben im Großen für die Massenernährung von vornherein schon eine beträchtliche Verbilligung gegeben. Andererseits darf selbstverständlich die Rücksicht auf Wohlfeilheit nicht das hauptsächlich bestimmende Prinzip sein, nicht so weit gehen, daß die Schmackhaftigkeit, die Bekömmlichkeit, die Verwertung der Nahrung oder das Verlangen nach Nahrungsaufnahme darunter wesentlich litte oder gar ganz ungeeignete Nahrungsmittel gewählt würden.

Mit Recht hebt Uffelmann[3] als ein bedeutsames Moment, das hygienisch im höchsten Maße zu beachten ist, hervor: die Verhütung der Ausbreitung von Krankheitserregern durch die Massenernährung und damit die Verhütung endemischer Erkrankungen unter der zusammenlebenden Menschengruppe. Insbesondere sind solche Lebensmittel, welche erfahrungsgemäß häufig Krankheitskeime führen und zu übertragen geeignet sind, wie insbesondere Milch, Schweinefleisch u. a., bei der Zubereitung durch Sieden, Braten u. a. unschädlich zu machen sowie bei der Zubereitung und Austeilung der Nahrung schon kranke oder erkrankungsverdächtige Individuen auszuschließen.

1) **Forster**, *Verhdlg. d.* 10. *internat. med. Kongresses, Berlin* (1890) 5. *Bd.* 91.
2) **C. Voit**, *Unters. der Kost in einigen öffentlichen Anstalten, München* (1877); **Forster**, *im Hdbch. d. Hyg.* 2. *Bd.* 1. *Abt.* 1. *Hälfte* (1882) 369; **Pannm**, *Nord. med. Arkiv* 16. *Bd. No.* 24; **Meinert**, *Armec- u. Volksernährung*, *Berlin* (1880). *Diese Werke sind in den nachfolgenden Kapiteln stets gemeint, wenn* **Voit** *oder* **Forster** *oder* **Meinert** *citiert wird.*
3) **Uffelmann** (*u.* **Munk**), *Ernährung*, 2. Aufl. 373.

§ 1. Massenernährung von Kindern und jugendlichen Individuen.

Waisenhäuser. Die Insassen der Waisenanstalten sind zumeist Kinder von 6—15 Jahren. Nun haben sich oben (S. 95) als angemessene Kostsätze herausgestellt:

	Eiweiſs	Fett	Kohlehydrate
für 7-jährige Kinder	55 g	40 g	140 g
„ 8—9 „ „	60 „	44 „	150 „
„ 10—11 „ „	65 „	45 „	200 „
„ 12—13 „ „	72 „	47 „	245 „
„ 14—15 „ „	79 „	48 „	270 „

Daraus ergiebt sich schon, wie schwierig es ist, Kinder dieser weiten Altersgrenze so zu verpflegen, daß jedes die erforderliche Nähr-

stoffmenge erhält, ohne daß, was in Rücksicht auf Wohlfeilheit geboten ist, eine Verschwendung der Nahrung stattfindet. Die Kostration der ältesten Waisenkinder ist in Bezug auf die Eiweiß- und Kohlehydratmenge reichlich um die Hälfte größer als die der jüngsten Altersklasse. Jedenfalls muß man, damit die Ernährung für die höheren Altersklassen nicht zu knapp wird, durchschnittlich pro Kopf, ohne Unterschied des Alters, die höchsten Sätze geben, also etwa 75 g Eiweiß, 45 g Fett und 270 g Kohlehydrate. Am nächsten kommt dieser Norm die Kost der belgischen Waisenhäuser mit 77 g Eiweiß, 49 g Fett, 330 g Kohlehydrate, während die des Münchener Waisenhauses nach Voit[1] zwar genügend Eiweiß und Kohlehydrate, aber etwas wenig, nur 37 g Fett, ebenso viel als nach Forster in Amsterdam, die der Berliner Waisenhäuser nach Meinert[2] gar nur 18 g Fett, dafür aber eine unzweckmäßig hohe, weil von so jugendlichen Individuen kaum zu bewältigende Kohlehydratgabe, 445 g (!), bietet. Nach den Berichten sollen auch die Pfleglinge der belgischen und des Münchener Waisenhauses sich durch ein gesundes, frisches Aussehen und eine ihrem Alter entsprechende Entwickelung auszeichnen.

Abgesehen von der Quantität, kommt noch die Qualität der Kost wesentlich in Betracht, handelt es sich doch um jugendliche, wachsende Individuen, die an sich einer leicht verdaulichen Kost bedürfen, und ist doch andererseits infolge der zumeist ungünstigen Bedingungen, unter denen die Pfleglinge vor ihrer Aufnahme in die Anstalt gelebt haben, ihr Ernährungszustand ein dürftiger, nicht selten geradezu kläglicher, und sind durch die voraufgegangene ungenügende und unzweckmäßige Ernährung gewisse Konstitutionserkrankungen, wie die Skrophulose und Rhachitis (englische Krankheit), hervorgerufen oder wenigstens gefördert worden. Deshalb ist vom Eiweiß mindestens $^1/_3$ (25 g) in leicht verdaulichen Animalien: Fleisch oder Fisch (auch Häring), Milch, Käse zu geben und bei schlechtem Ernährungszustande, rhachitischen oder skrophulösen Erscheinungen, endlich bei raschem Wachstum die Quote der Animalien auf 30—40 g zu steigern. Von den die Nahrungsgrundlage ausmachenden Vegetabilien empfehlen sich neben ausgebackenem, kleienfreien Roggenbrot am meisten Reis, Getreidemehle, Hülsenfrüchte in Suppen- und Breiform, mit Schmalz hergestellte Mehlgebäcke, Kartoffeln weich gekocht und wo möglich in Breiform (Purrée), von Gemüsen am meisten Mohrrüben; zum Morgen- und Vespergetränk Milch und Mehlsuppen. Mit der Kartoffel- und Brotration gehe man nicht über 300 g hinaus, höchstens für die oberste Altersklasse. Der alkoholischen und alkaloidhaltigen Genußmittel bedarf es nicht, dagegen sei die Kost gut gewürzt (Kochsalz, Zwiebeln, Suppenkräuter u. a.) und werde abwechselnd in flüssiger, breiiger und weichkonsistenter Form verabreicht.

Uffelmann[3] giebt sehr zweckmäßige und dabei wohlfeile Kombinationen für die Tagesration, aus denen wir gewissermaßen als beherzigenswerte Beispiele zwei herausgreifen: 300 ccm Milch, 120 g Fleisch, 250 g Kartoffeln, 275 g Brot, 100 g Getreide- oder Hülsenfruchtmehl, 30 g Käse (Weißkäse, Quark), 20 g Schmalz; diese Ration bietet 80 g Eiweiß, 44 g Fett und 266 g Kohlehydrate (davon fast 42 g animalisches Eiweiß). Ferner 450 ccm Milch, 250 g Kartoffeln, 275 g Brot, 150 g Gemüse, 100 g Grütze, 25 g Schmalz, im ganzen 74 g Eiweiß (davon 30 g animalisches Eiweiß), 41 g Fett und 265 g Kohlehydrate. Das Frühstück und Vesperbrot besteht aus der halben Portion Milch und Brot, das Mittag aus einer Mehl-, Grütz- oder Reissuppe, Fleisch mit Kartoffeln

oder Gemüse und Hering mit Kartoffeln, das Abendbrot aus einer Grütz- oder Mehlsuppe, sowie Brot und Käse oder Kartoffeln mit Schmalz und Brot. Besonders für jüngere Kinder ist die Einschiebung eines aus einer Mehl- oder Brotsuppe bestehenden zweiten Frühstücks sehr zweckmäßig.

Wie Forster[4] hervorhebt, wird von Kindern, die sich wenig bewegen, bei ziemlich hoher Lufttemperatur, 15—22°, außerordentlich viel Wasser in Dampfform abgegeben, offenbar wegen der im Verhältnis zum Körpergewicht relativ kolossalen Oberfläche (Haut); der tägliche Verlust an Wasserdampf für ein etwa 11 Jahr altes Kind von 25 kg berechnet sich zu 600—1080 g, und noch sehr viel mehr bei Körperbewegung. Zur Deckung des Wasserbedürfnisses empfiehlt Forster außer Milch und Trinkwasser noch reife Früchte: Obst, Beeren.

Korrektionsanstalten. In Besserungsanstalten werden meistens junge Menschen von 10—16 Jahren, seltener jüngere, gesteckt, die schon früh einen Hang zu Vergehen und sogar Verbrechen zeigen und weder durch die Schule noch die Familienerziehung von ihren bösen Trieben und ihrem Hang zur Faulheit abgebracht werden können. Häufig treten sie, nachdem sie dem Elternhause entlaufen, vor der Aufgreifung wüst herumvagabondiert sind, auch körperlich verwahrlost in die Anstalt, sodaß für ihre Ernährung dieselben Grundsätze wie für die Waisenkinder gelten müssen; wäre es doch grausam, solche Individuen, denen noch nicht die volle Erkenntnis von der Strafbarkeit ihrer Handlungen innewohnt, auch am Körper durch schlechte Kost zu strafen. Man wird ihnen demnach, wie 10—16-jährigen Kindern, die Sätze 65—80 g Eiweiß, 45 g Fett und 250—280 g Kohlehydrate (oder 40 g Fett und 220—300 g Kohlehydrate), und zwar durchschnittlich pro Kopf, ohne Unterschied des Alters, die höheren Sätze bewilligen müssen. In praxi müssen die Sätze, was das Eiweiß anlangt, noch erhöht werden, wenn, wie in manchen Korrektionsanstalten, die Kost ausschließlich vegetabilisch ist und es nur 2—4mal in der Woche 100—130 g Fleisch giebt.

In der mecklenburgischen Korrektionsanstalt (zu Gehlsdorf) wurden (1886) zwar täglich 70 ccm Milch pro Kopf, aber nur 2mal in der Woche je 100 g (knochenfreies) Fleisch, sonst nur Vegetabilien (Kartoffeln, Erbsen, Kohl, Mohrrüben, Reis und Aepfel u. s. w.) in zusammengekochtem Essen und in Breiform gegeben, nach W. Schröder[5] pro Tag 87 g Eiweiß, 50 g Fett und 508 g (!) Kohlehydrate (davon nur 3—13 g, ausnahmsweise 31 g animalisches Eiweiß). Obwohl dabei die Insassen gut gediehen und sich bei Erkrankungen sehr resistent erwiesen, welch' seltenen Nähreffekt bei diesem vegetabilischen breiigen Essen Schröder der körperlichen Beschäftigung, den Garten- und Feldarbeiten, zuschreibt (vergl. auch S. 63), so möchte diese Kostform doch nicht allgemein zu empfehlen sein.

Erziehungsanstalten, Pensionen, Alumnate. Für Zöglinge dieser Anstalten treffen dieselben Kostsätze zu, wie für 9—15-jährige Kinder, nämlich 75—80 g Eiweiß, 45 g Fett und 270 g Kohlehydrate. Noch ältere Zöglinge, 16—18-jährige brauchen zu ihrem Gedeihen das Kostmaß der Erwachsenen bei Ruhe (S. 84), also 100 g Eiweiß, 56 g Fett und 400 g Kohlehydrate. Für die Kombination der Kost ist zu beachten, daß es sich um Kinder der besseren Stände handelt, die an eine gute, reichlich Animalien enthaltende Nahrung gewöhnt sind, und daß deshalb die Quote

der Animalien höher sein muß als in der Waisen- und Korrigendenkost. Zweckmäßig ist es, wie dies in den deutschen Kadettenhäusern geschieht, deren Kostordnung in dieser Hinsicht als Beispiel gelten kann, per Kopf $^1/_4$ l Milch (als 1. Frühstück) und den jüngeren 150–200, den älteren 200—250 g Fleisch (teils als solches, teils als Wurst, letztere zum Belag für das Butterbrot des 2. Frühstücks und des Abendessens) zu geben; für eine entsprechende Fleischmenge können auch Käse und Eier eintreten. Außer Brot, von dem an die jüngeren 300—350 g, an die ältesten 450 g verabreicht werden, empfehlen sich von Vegetabilien: Mehl, Grütze, Reis, Hülsenfrüchte, Kartoffeln, Gemüse, frisches und getrocknetes Obst. Alkoholische Genußmittel werden nur ausnahmsweise, alkaloidhaltige (Kaffee, Thee) überhaupt nicht gegeben. Diese zweckmäßige Ernährung wird in ihrem Nähreffekt durch genügende körperliche Bewegungen: Turnen, Schwimmen, militärische Dienstübungen unterstützt; ist es doch sicher festgestellt, daß selbst die gehaltreichste Kostration ohne genügende Muskelübung die Muskeln nicht zur rechten Entwickelung bringt.

In der Haushaltungsschule der Krupp'schen Gußstahlfabrik (in Essen), in der junge Mädchen von 14—18 Jahren zur Ausführung aller zum Haushalt gehörigen Arbeiten, die sich als angestrengte Thätigkeit charakterisieren, angehalten werden, entfielen pro Kopf und Tag nach den Berechnungen von Prausnitz[6] 101 g Eiweiß, 75 g Fett und 415 g Kohlehydrate. Das ist für jugendliche Individuen eine mehr als ausreichende Kost. Es zeigte sich demgemäß, daß das Körpergewicht der Mädchen, das im Durchschnitt fast 45 kg betrug, unter dieser Kost innerhalb 3 Monaten um 2 kg zunahm. Die gesamte Tageskost wurde für 54 Pfennige pro Kopf beschafft.

1) **Voit**, *a. a. O.* 125.
2) **Meinert**, *a. a. O.* 2. *Bd.* 165.
3) **Uffelmann**, *a. a. O.* 375.
4) **Forster**, *a. a. O.* 376.
5) **W. Schröder**, *A. f. H.* 4. *Bd.* 1.
6) **W. Prausnitz**, *ebenda* 15. *Bd.* 387.

§ 2. Massenernährung der Soldaten.

Bei der Ableitung des Kostmaßes für die Soldaten (S. 90) sind wir zu dem Ergebnis gelangt, daß

in der Garnison	100—110 g Eiweifs,	56 g Fett,	500 g Kohlehydrate,
im Manöver	110—120 „ „	75—80 „ „	500 „ „
im Krieg	120—130 „ „	100 „ „	500 „ „

dem Bedarfe durchaus genügen und daß für die Rekrutenzeit wegen der für die an den Dienst noch nicht gewöhnten und ungeübten Leute erforderlichen größeren Arbeitsleistung der Manöversatz zuzubilligen ist, z. T. auch weil die infolge der Dienstübungen sich ausbildende Zunahme der Muskelmasse einen gewissen Ueberschuß an stofflichem Material, insbesondere an Eiweiß, über den Verbrauch erheischt. In den nicht seltenen Fällen, wo im Kriege andauernd große Strapazen zu überstehen sind, also ganz ausnahmsweise große Arbeits-

leistungen verlangt werden, würde die obige Kriegsration auf 140 g Eiweiß und 120 bis 125 g Fett zu erhöhen sein.

Diesen Kostnormen genügen die bei den meisten Armeen des In- und Auslandes zur Zeit bestehenden Friedens- und Kriegsportionen z. T. weder in quantitativer noch in qualitativer Hinsicht. Wir haben auch schon erörtert (S. 91), daß z. B. in der deutschen Reichsarmee die Friedensportion zwar genügend Eiweiß (107 g) bietet, aber zu wenig an Kohlehydraten (420 g) und vollends zu wenig an Fett (35 g); die große Friedens- oder Manöverportion enthält zwar reichlich Eiweiß (135 g) und Kohlehydrate (530 g), aber noch weniger, fast minimal Fett (30 g). Zudem sind die angeführten Portionen Durchschnitte aus den Rationen einer ganzen Woche, und an den einzelnen Tagen schwankt der Gehalt der Tagesportionen innerhalb zu weiter Grenzen, so nach Buchholz z. B. für das Eiweiß zwischen 72 und 122 g; für den Nähreffekt kann es durchaus nicht gleichgiltig sein, ob an dem einen Tage zu wenig, an dem anderen zu viel aufgenommen wird. In noch höherem Grade ist dieser wechselnde Gehalt an der (kleinen) Kriegsportion auszusetzen, deren Eiweißmenge zwischen 78 und 150 g, also um das Doppelte, deren Fettgehalt sogar zwischen 35 und 150 g, also von einem Tage zum anderen um mehr als das 4-fache schwankt, während das Mittel nur 115 g Eiweiß neben 90 g Fett und 470 g Kohlehydrat ergiebt, also letztere allenfalls genügend, Eiweiß aber für die schweren Anstrengungen des Kriegsdienstes entschieden zu wenig. Wenn nun gar noch, wie dies Forster[1] hervorhebt, im Kriege äußere Verhältnisse eintreten, wie Winterkälte, anhaltendes Regenwetter, Schneetreiben oder Stürme, welche größere Wärmeverluste oder Durchnässungen des Körpers bewirken und damit den C-Verbrauch noch höher treiben, als er an sich schon durch die anstrengende Kriegsarbeit ist, dann muß auch der Bedarf an stickstofffreien Stoffen höher sein, und da man zweckmäßig nicht die Gabe von 500 g Kohlehydrat übersteigen soll, muß unter solchen klimatischen und Witterungsunbilden die tägliche Fettration noch höher als 100 g, auf etwa 125 g bemessen werden, wofern der Körper auf seinem Bestande und auf seiner Leistungsfähigfähigkeit erhalten werden soll. Demgegenüber bietet die für solche Fälle außerordentlicher Leistungen vorgesehene sog. große Kriegsration 192 g Eiweiß und 678 g Kohlehydrate, also beides mehr als reichlich, dagegen nur 45 g Fett; zweckmäßiger wäre es und würde den Darm weniger belasten, wenn nur 500 g Kohlehydrate und anstatt der so fortfallenden 178 g Kohlehydrate das Aequivalent von 77 g Fett gegeben würde; dann wären darin (45 + 77 =) 122 g Fett, was der eben abgeleiteten Norm für außerordentliche Fälle gleichkäme.

Die eingangs aufgestellten Kostnormen sind somit als Mittelsätze zu verstehen, dürfen aber nicht als solche Rationen aufgefaßt werden, welche unter allen Umständen bei dem entsprechenden Dienst genügen. Während nur in den seltensten Fällen von diesen Sätzen sich etwas abziehen lassen wird, ohne daß damit das stoffliche Gleichgewicht und die Leistungsfähigkeit gestört wird, können zahlreiche Fälle eintreten, unter denen, wie am obigen Beispiel gezeigt, die resp. Ration mehr oder weniger beträchtlich noch erhöht werden muß.

Die Mischung der Nahrungsmittel anlangend, ist noch mehr als in der Kost des „mittleren Arbeiters" darauf zu halten, daß der Darm nicht, wie dies der Fall wäre, wenn nur Vegetabilien gegeben würden,

überlastet wird und dadurch die Arbeitslust und -fähigkeit sinkt. Deshalb empfiehlt es sich, mindestens $^1/_3$ der Eiweißgabe (33 resp. 36 resp. 43 g) in Animalien zu geben, wozu 200—300 g Schlachtfleisch = 150—225 g knochenfrei erforderlich sind. Indes bietet die Friedensportion nur 150 g Fleisch, also zu wenig, die Manöverportion allerdings 250 g, also genügend. Mehr als reichlich Fleisch, 350 resp. 500 g, sind in der kleinen bezw. großen Feldportion enthalten, so daß dieselben in dieser Hinsicht zu keiner Beanstandung Anlaß geben; die größere Fleischmenge bietet dem Körper leicht verdauliches Eiweiß in sozusagen konzentriertester Form, ohne den Darm zu überladen, was für die Ermöglichung großer Arbeitsleistungen von Belang ist.

Den Hauptbestandteil der Vegetabilien soll schmackhaftes, ausgebackenes Brot in einer 750 g pro Tag nicht übersteigenden Menge bilden. Dagegen entspricht die Qualität des z. B. in Deutschland den Soldaten gelieferten schwarzen, mit relativ großen Kleienschüppchen durchsetzten Kommißbrotes nicht allen berechtigten Anforderungen. Häufig ist es zu säuerlich, nicht genügend beim Gähren des Teiges aufgegangen und infolge davon nicht locker und porös genug, um von den Verdauungssäften allseitig durchtränkt zu werden, wird infolgedessen, sowie wegen der Cellulosepartikel im Darm schlecht verwertet, etwa wie der Pumpernickel, sodaß 19 Proz. der Trockensubstanz und über $^1/_3$ der stickstoffhaltigen Substanz durch den Kot ausgestoßen werden. Mit Recht rät daher Uffelmann[2], dies Brot dadurch zu verbessern, daß man die im gebeutelten Roggenmehl hinterbleibende Kleie sehr fein vermahlen läßt. Dadurch wird die Ausnutzung des Brotes wesentlich besser (S. 67), noch besser, wenn die Gärung so geleitet würde, daß ein lockeres, poröses Gebäck resultierte.

Bei dem relativ leichtem Verderben, dem das Brot zumal in der Feuchtigkeit beim Transport ausgesetzt ist (altbacken werden, verschimmeln u. a.), hat man den Versuch gemacht, für den Kriegsfall das Brot z. T. oder ganz durch ein wasserärmeres, infolgedessen weniger voluminöses und gehaltreicheres Gebäck, den Zwieback, zu ersetzen, der bei nur 12 bis 15 Proz. Wasser etwas mehr Eiweiß (8,5 Proz.) und die Hälfte mehr an Kohlehydraten (75 Proz.) enthält. Bei allen unzweifelhaften Vorzügen und bei der großen Haltbarkeit des Zwiebacks hat man leider die Erfahrung gemacht, daß er wegen seines weniger ausgeprägten, nicht säuerlichen, eher etwas faden Geschmackes schon nach einiger Zeit nur mit Unlust verzehrt wird und auch wegen seiner festeren Form in größeren Mengen weniger bekömmlich ist, als das Brot, sodaß er allenfalls das letztere bis zu einem gewissen Grade vertreten, nicht aber für die Dauer ersetzen kann.

Abgesehen von den nicht weiter zu beanstandenden Getreidemehlen, Grütze, Reis, Hülsenfrüchten, Gemüsen, welche in der Regel mit dem Fleisch zusammengekocht gegeben werden, ist die Ration an Kartoffeln, welche in den verschiedenen Portionen 1500—2000 g pro Mann und Kopf betragen soll, entschieden zu hoch. Man wird Roth und Lex[3] beistimmen, wenn sie die Ration auf 400—800 g herabsetzen wollen, zumal auch in der englischen Soldatenportion nur 450 g Kartoffeln geliefert werden.

Daraus ergiebt sich zur Erzielung des obigen Kostmaßes in der Garnison im wesentlichen eine Kombination von 150 g Fleisch, 750 g Brot, 400 g Kartoffeln, 70 g Reis und dazu noch 45 g Schmalz; im Manöver dasselbe, nur 250 g Fleisch und 65 g Schmalz;

im Kriege, sonst dasselbe, nur 350 g Fleisch und 80 g Schmalz oder Speck.

Wie für jeden Erwachsenen, so erweisen sich auch beim Soldaten, vollends bei Strapazen und Entbehrungen, die alkaloidhaltigen Genußmittel, in erster Linie Kaffee und Tabak, von hervorragender Bedeutung, wenn es gilt, das Hunger- und Durstgefühl für einige Zeit zu beschwichtigen, die Stimmung und das Kraftgefühl zu heben und so die sinkenden Kräfte für einen gegebenen Zweck energisch anzuspannen. Dagegen erweisen sich die alkoholischen Genußmittel, besonders die den Alkohol in ziemlicher Konzentration enthaltenden Branntweine, in dieser Beziehung als trügerische Reizmittel, insofern sehr bald die Reizwirkung verfliegt und die entgegengesetzte Wirkung, eine allgemeine körperliche und geistige Erschlaffung, eintritt.

Auch auf die zweckmäßige Einteilung der Tagesration in einzelne Mahlzeiten wird seitens der Verpflegungsvorstände geachtet werden müssen, damit nicht zeitweise der Magen überladen und die Leistungsfähigkeit beinträchtigt wird, zu anderer Zeit wiederum Hungergefühle sich einstellen, welche vom Centralnervensystem aus eine allgemeine Depression, das Gefühl der Schwäche und Arbeitsunfähigkeit erzeugen. Es wäre wünschenswert, daß das Frühstück etwa 20 Proz., das Mittagessen 50 Proz. und das Abendessen etwa 30 Proz. von den gesamten Nährstoffen der Tagesration enthalten. Da in der Regel noch zwei Zwischenmahlzeiten genossen werden, so ist unter Frühstück der Morgenimbiß und die Zwischenmahlzeit (2. Frühstück), unter Abendessen das Abendbrot nebst dem Vesperbrot gemeint. Allein in der deutschen Armee ist noch z. Z. die zumeist kompagnieweise erfolgende Verpflegung gewöhnlich so beschaffen, daß dieser wünschenswerte Nährstoffgehalt in den gelieferten Mahlzeiten, einschließlich der pro Kopf und Tag entfallenden 750 g Brot, sich nicht findet, am ehesten noch im Mittagessen. Zum Frühstück und zum Abend wird in der Regel Kaffee oder eine Mehlsuppe geliefert und, wenn die Leute dazu je 250 g Brot genießen, können mit der Suppe und dem Brot 20 resp. 30 Proz. der Tagesgabe an Eiweiß und Kohlehydraten vielleicht knapp gedeckt werden, aber dann fehlt es in beiden Mahlzeiten mindestens an je 15—20 g Fett, da, wie schon erwähnt, keine der Friedens- oder Kriegsportionen extra Fett (Schmalz) liefert. Kein Wunder, wenn daher sich ein sog. Fetthunger ausbildet, wenn der Mangel an Fett in der gelieferten Verpflegung die Leute instinktiv dazu treibt, Fett in Form von Speck oder Schmalz oder Käse aus der kargen Löhnung oder aus eigenen Mitteln zu bestreiten. Eine etwas niedrige Fettquote findet sich auch im Mittagessen, das nach den Bestimmungen von Uffelmann[2]) an der Mittagskost einer sonst gut verpflegten Infanteriekompagnie im Mittel 57 g Eiweiß, 20 g Fett und 190 g Kohlehydrate per Kopf bietet.

Demgegenüber bietet die österreichische Friedensportion eigens 20 g Fett, die Kriegsportion bis zu 100 g Fett in Form von Speck oder fettem Schweinefleisch, die holländische Portion Rindfleisch mit Schweinefleisch und mit Speck abwechselnd, sodaß an den Schweinefleisch- und Specktagen 70 bis 150 g Fett in der Tageskost sind.

Der demnach offenkundige Mangel an Fett in den Portionen des deutschen Reichsheeres (neben einem gleichfalls nicht zu rechtfertigenden enormen Ueberschuß von Kartoffeln) hat zu Vorschlägen, wie dem abzu-

helfen sei, geführt; indes hat sich bisher die Heeresverwaltung gegen fast jede Neuerung mit der Angabe gesperrt, daß mit dem für die Verpflegung verfügbaren geringen Geldbetrag, pro Kopf und Tag etwa 28 Pfennige (außer dem extra gelieferten Brot), Besseres sich nicht leisten lasse, vollends nicht ein Zuschuß an dem teuren Fett. Demgegenüber hat hat Buchholtz[4]) nicht nur nachgewiesen, daß sich ohne Erhöhung der Verpflegungskosten die Ration zweckmäßiger und fettreicher herstellen läßt, sondern auch 30 verschiedene, sehr rationell kombinierte Kostrationen angegeben, von denen bei den üblichen Preisen des Einkaufes der Lebensmittel im Großen keine den Satz von 28 Pfg. pro Kopf und Tag übersteigt. Dabei bieten diese Rationen im Mittel 115 g Eiweiß, 50 g Fett und 500 g Kohlehydrate, also dem theoretischen und praktisch erprobten Bedarf entsprechend.

Im Felde, ja schon im Manöver ist häufig aus Mangel an Zeit die Einhaltung der Mahlzeitordnung unmöglich, sodaß die weit überwiegende Quote der Tagesportion in einer Hauptmahlzeit aufgenommen werden muß, die dann, wenn irgend möglich, in die Mitte oder an den Schluß des angestrengten Dienstes (8—10-stündiger Marsch mit 20 kg Belastung) zu verlegen ist. Höchst selten muß für diese einzunehmende Hauptmahlzeit einschließlich deren Zubereitung eine Zeit gewählt werden, wie sie sich eben bietet, ohne daß genügend Muße bleibt, das Fleisch nebst Gemüse, Kartoffeln u. s. w. regelrecht abzukochen; sondern nur so viel, um das Fleisch allenfalls genießbar herzustellen und nach Verzehr desselben sofort weiterzumarschieren. Bei einer solchen, nur reichlich Eiweiß neben wenig Fett bietenden Mahlzeit erfolgt die Resorption und der Zerfall des Eiweißes zu schnell, als daß nach 7—10 Stunden noch im Blute von der Nahrung herrührendes, zersetzbares Eiweißmaterial vorhanden wäre; dann sinkt der Eiweißumsatz auf die Größe des Hungerwertes ab. Einen gleichmäßigeren Ablauf des Eiweißzerfalles und damit eine vorteilhaftere Wirkung in Bezug auf den Nähreffekt, das Kraft- und Sättigungsgefühl erzielt man dadurch, daß man neben Fleisch stärkemehlreiche Mittel, wie Kartoffeln, oder wenn selbst zu deren Abkochung die Zeit nicht reicht, Brot verzehren läßt, sodaß etwa 100—150 g Kohlehydrate zu gleicher Zeit in den Darm gelangen, welche nach ihrem Uebertritt in die Säfte die Zerstörung des Eiweißes (und Fettes) beschränken und damit einen gleichmäßigeren Ablauf in der Resorption und Zersetzung des Eiweiß bewirken.

Die Schwierigkeit, mit welcher früher die Verpflegung im Kriege oder auf Expeditionen zu kämpfen hatte, daß nämlich die Animalien, insbesondere das frische Fleisch, infolge des tagelangen Transportes, aber auch z. B. das Brot durch Verschimmeln verdarb und ungenießbar wurde, hat sich in neuerer Zeit wesentlich ermäßigt infolge der fabrikmäßigen Herstellung von konservierten Lebensmitteln, welche mit kleinerem Volumen und Gewicht und also leichterer Transportfähigkeit, als die frischen, große Haltbarkeit verbinden. Aus dieser Gruppe der Konserven*) sei hier nur als auf die wichtigsten hingewiesen: Büchsenfleisch, Salz- oder Pökelfleisch, Speck, Erbswurst, Zwieback, Suppentafeln, gemahlene Kaffeebohnen u. a. Wenn auch die meisten von ihnen nicht den angenehmen Geschmack der frischen oder frisch zubereiteten Substanzen haben und deshalb zum dauernden Genuß nicht wohl geeignet sind, so können sie doch als zeitweiser Ersatz der nicht

*) Das Nähere über ihre Zusammensetzung siehe unter „Nahrungsmittel".

zu beschaffenden frischen Lebensmittel außerordentliche Bedeutung gewinnen.

Im Feindesland oder auf Expeditionen kann aber auch der Fall sich ereignen, daß infolge schlechter Wege oder aus Mangel an Transportmitteln oder infolge Abschneidung des der Truppe nachrückenden Transportes seitens des Feindes für 1—2 Tage die Zufuhr von Lebensmitteln ganz stockt. Für solche Notfälle dient der von den Mannschaften mitzuführende eiserne Bestand. Derselbe muß eine wenig voluminöse, möglichst konzentrierte, unbegrenzt haltbare Nahrung für mindestens 2 Tage abgeben, d. h. alle Nährstoffe und Genußmittel in für 2 Tage ausreichender Menge enthalten, also 240—260 g Eiweiß, 160—200 g Fett und 1000 g Kohlehydrate außer den Gewürzen und Genußmitteln, entweder an sich, schon im rohen Zustand schmackhaft und genießbar sein oder dies durch kurzes Kochen mit Wasser werden, und alles in allem höchstens das Gewicht von 2 kg erreichen, um die Mannschaften nicht zu sehr zu beschweren. Auch die Herstellung des eisernen Bestandes ist durch die Verwendung der oben genannten Konserven wesentlich erleichtert worden.

Die beim deutschen Reichsheer vorgeschriebene, auf 3 Tage bemessene eiserne Portion bietet nach Gauser[5] im Ganzen entweder 1500 g Zwieback, 1100 g Salzfleisch und 375 g Reis (pro Tag 133 g Eiweiß, 23 g Fett, 470 g Kohlehydrate) oder 500 g Zwieback, 510 g Speck, 376 g Graupen (pro Tag 70 g Eiweiß, 136 g Fett, 465 g Kohlehydrate). Die erstere Kombination ist zu fettarm, die zweite wiederum eiweißarm; zudem sind beide, auch im zubereiteten Zustande, wenig schmackhaft, sodaß sie allenfalls zur Not genießbar sind, aber zumeist mit Widerwillen und Unlust verzehrt werden. Endlich haben sie ein Gewicht von 3 kg; ein solches von 2 kg, d. h. eine für nur 2 Tage reichende Portion, sollte nicht überschritten werden.

Als passende Kombinationen für auf 2 Tage bemessene, 1770—1950 g wiegende eiserne Bestände empfiehlt Uffelmann[2] mehrere, z. B. 700 g Schinken mit Speck, 1000 g Zwieback, 150 g Kartoffelpräserve, 40 g Kaffee, 20 g Kochsalz.

Auch die Lieferung von Tabak als eines wichtigen Genußmittels ist zu befürworten. Die österreichische Kriegsportion bietet 35 g Rauchtabak pro Kopf und Tag, während in der großen Kriegsportion des deutschen Heeres nur im Feindesland 50 g Tabak vorgesehen sind, welche auf dem Wege der Requisition beschafft werden können.

1) Forster, *a. a. O.* 380.
2) Uffelmann, *a. a. O.* 404, 407, 412.
3) Roth & Lex, *Militärgesundheitspflege* 2. *Bd.* 575.
4) Buchholtz, *Ratgeber für den Menagebetrieb der Truppen*, *Berlin* (1882) 129, 133.
5) Gauser, *A. f. H.* 3. *Bd.* 500.

§. 3. Massenernährung der Gefangenen.

Die Gefängniskost soll, wie oben (S. 92) besprochen, nicht mehr Nährstoffe (und Genußstoffe) bieten, als zur Erhaltung des stofflichen Gleichgewichtes eben ausreicht. Ein Mehr würde den Zweck der Bestrafung vereiteln, ein Weniger die Gesundheit gefährden und damit die Erwerbsfähigkeit nach der Entlassung aus der Strafhaft schädigen,

unter Umständen sogar vernichten. Für den moralisch noch nicht ganz Verkommenen bietet das Leben im Gefängnis eine Reihe von psychisch-deprimierenden und damit auch die Funktion der Organe, u. a. auch des Verdauungsapparates schädigenden Momenten: der Aufenthalt in geschlossenen Räumen, der Mangel an freier Bewegung, die stete Beaufsichtigung, die andersartige Beschäftigung, als die Inhaftierten sie draußen geübt (Dütenkleben, Verfertigung von Pappschachteln, Cigarrenwickeln u. a.), Grund genug, diese mit der Strafhaft unerläßlich verbundenen, moralisch und somatisch ungünstigen Einflüsse nicht noch durch eine, sei es quantitativ, sei es qualitativ, mangelhafte Ernährung zu steigern.

Für die nur leichte Arbeit verrichtenden Insassen der Gefängnisse haben wir oben ein Kostmaß von

90 g Eiweiß, 35 g Fett und 350 g Kohlehydrate (2130 Kal.)

abgeleitet und für kleinere, schwächliche Männer, sowie für Weiber (mit Ausnahme besonders großer und schwerer) den niedrigsten Satz von C. Voit:

85 g Eiweiß, 30 g Fett, 300 g Kohlehydrate (1858 Kal.)

zugelassen.

Dagegen muß den in der Regel stark arbeitenden Zuchthäuslern der Satz für „mittlere Arbeit“ mit

100—110 g Eiweiß, 56 g Fett und 500 g Kohlehydrate (3000 Kal.)

bewilligt werden. Dieselbe Ration kommt auch den Insassen der Arbeitshäuser zu.

Nun enthält allerdings das Speiseregulativ verschiedener deutscher Strafanstalten Kostsätze, welche den vorstehenden Normen sich nähern, ja sie z. T. zu übersteigen scheinen, so z. B. nach A. Baer [1] in den

Gefängnissen 117 g Eiweiß, 32 g Fett, 597 g Kohlehydrate,
Zuchthäusern 140 „ „ 35 „ „ 736 „ „

Da indes die Gewichtsmengen nur dem Speisetarif entnommen bez. aus den verwendeten Rohmaterialien berechnet sind, ohne die bei der fast ausschließlich pflanzlichen Kost beträchtlichen, zwischen 2 und 30 Proz. schwankenden Küchenabfälle in Abzug zu bringen, so dürften sich die angegebenen Sätze, die Küchenabfälle zu rund 20 Proz. geschätzt, um ein volles Fünftel ermäßigen, sodaß die Tagesration in den Gefängnissen nur 94 g Eiweiß, 25 g Fett, 480 g Kohlehydrate einschließt. Thatsächlich bot die tägliche Kost in der Strafanstalt Plötzensee (bei Berlin) nach den Bestimmungen von Meinert [2] im Mittel nur 72 g Eiweiß, 28 g Fett und 550 g Kohlehydrate, und dabei wurden von 21 auf ihr Körpergewicht geprüften Leuten 16 erheblich magerer und nur 5 schwerer.

Der generelle Mißstand, an dem, von England abgesehen, die Gefängniskost der meisten Länder litt, war der, daß sie fast nur Vegetabilien, sehr wenig Animalien und nicht jeden Tag, zu wenig Fett und zu viel Kohlehydrate bot. Neuerdings hat sich in dieser Hinsicht ein vorteilhafter Wandel vollzogen. Selbst wenn die thatsächlich in der Kost enthaltene Menge der einzelnen Nährstoffe die obigen Kostsätze erreicht, so ist damit noch nicht gesagt, daß die daraus ausgenutzten Nährstoffe dem Bedarf genügen, solange wir nichts über die Verwertung der Kost im Darm wissen. In dieser Hinsicht ist sicher einmal, daß die Vegetabilien schon an sich, mit wenigen Ausnahmen, schlechter verwertet werden und noch um so schlechter, je weniger sorgfältig die

Zubereitung, je größer das Volumen ist und je größere und derbere Stücke sich darin finden. Endlich ist für die Ausnützung pflanzlicher Kost auch die freie Körperbewegung, wie es scheint, nicht ohne Einfluß. Bezüglich aller dieser Momente ist auf den 1. Teil des 3. Abschnittes zu verweisen. Ist es somit schon für den frei Lebenden außerordentlich schwer, von einer rein pflanzlichen Kost auf die Dauer, unbeschadet seiner Gesundheit und Leistungsfähigkeit, zu leben, so scheint nach den Erfahrungen zahlreicher, gut beobachtender Aerzte dies für den Gefangenen rein unmöglich zu sein. Auch mußte es schon die Aufmerksamkeit auf sich lenken, daß in England, wo den Gefangenen täglich 117 g Fleisch verabreicht werden, die Erkrankungs- und Sterbeziffer (Morbidität und Mortalität) der Insassen erheblich niedriger war, als in den anderen Ländern, wo sehr wenig Animalien und Fleisch nur selten gegeben wurde.

Welchen Unterschied in Bezug auf die Ausnützung ein Zuschuß an Animalien und ein entsprechender Abzug an den Vegetabilien bedingt, ergeben Schuster's[3]) Untersuchungen über die Ausnützung der Nahrung. Im Zuchthause, wo nur Vegetabilien (Brot, Hülsenfrüchte, Kartoffeln, Gemüse) zur Verwendung gelangten und es nur 3 mal in Woche je 60 g Fleisch gab, wurden von den gebotenen 104 g Eiweiß nur 78 g = 72 Proz. thatsächlich ausgenützt, dagegen im Gefängnis, wo es täglich 116 g Fleisch und weniger Vegetabilien (nur etwa $^3/_5$ so viel als im Zuchthaus) gab, wurden von den eingeführten 87 g sogar 76 g Eiweiß = 87 Proz. im Darm verwertet.

Bezüglich des niedrigsten Zuschusses von Animalien, der die sonst vegetabilische Nahrung zu einer ersprießlichen zu gestalten vermag, gehen die Ansichten der Gefängnisärzte auseinander. In den belgischen Gefängnissen, sowie in dem Strafgefängnis Plötzensee sah man durch Verabreichung von je 100 g Schlachtfleisch (= 80 g knochenfrei) an nur 4 Tagen der Woche und von etwas (50 ccm) Milch eine entschiedene Besserung im Befinden und in der Eßlust; noch bessere Resultate haben Krohne und Leppmann[4] in der Strafanstalt Moabit (bei Berlin) dadurch erzielt, daß sie, ohne wesentliche Erhöhung der Verpflegungskosten, Häringe, Magermilch und Käse in die Kost der fleischfreien Tage einfügten. Auch Buttermilch dürfte sich wegen ihres Eiweiß- und Zuckergehaltes und ihrer leichten Verdaulichkeit, aber in Rücksicht auf die zahlreichen darin vorhandenen Gärungserreger (Mikroorganismen) nur für Gefangene mit intaktem Verdauungsapparat empfehlen[5].

Wenn auch der erwähnte Zuschuß von Animalien zur Pflanzennahrung genügt, um die Eßluft rege zu halten und den Körper vor Erkrankungen zu bewahren, so giebt es doch in jeder Anstalt eine kleinere oder größere Zahl von Menschen, für welche dieser Zuschuß nicht hinreicht, zumeist deshalb, weil die Betreffenden vor ihrer Einlieferung an reichliche Mengen von Animalien gewöhnt waren oder einen, insbesondere gegen derbere, cellulosereiche pflanzliche Kost empfindlichen Verdauungsapparat besitzen oder schon leidend und schwächlich hineingekommen oder durch irgend eine an sich nicht schwere Erkrankung schwach und appetitlos geworden sind. Solche Individuen erhalten nach Baer's nachahmenswertem und auch vielfach befolgten Vorgang eine Extrazulage von 125—150 g Fleisch oder von 500 ccm Milch, auf Anordnung des Arztes unter Umständen Fleisch und Milch, Magenkranke daneben noch statt der gewöhnlichen schweren, hülsenfruchtreichen Kost leichter verdauliche Mehlgerichte und Gemüse (s. später).

Da die zur Kost verwendeten Vegetabilien Fett nur minimal enthalten, bedarf es zur Erreichung der Fettquote eines besonderen Zuschusses, und zwar wird in den preußischen Gefängnissen per Tag 25 g Fett extra verabfolgt. Wenn damit auch für den leicht arbeitenden Gefangenen annähernd der Bedarf gedeckt werden kann, ist dies nicht für den arbeitenden Zuchthäusler der Fall, der, um seinen Fettsatz von 56 g zu erreichen, entweder 45 g Schmalz oder neben 25 g Fett noch etwa 60 g Fettkäse erhalten müßte.

Unter den Vegetabilien steht quantitativ obenan das Brot, wovon in Preußen 625—650 g, anderswo 500—850 g verabreicht werden. 650 g Brot genügen dem Bedarf des leicht und schwerer arbeitenden Gefangenen. Das gelieferte Brot ist Roggenbrot von ganzem Korn, sog. Schrotbrot, und wegen der Beimischung der gesamten Kleie weniger bekömmlich und schlechter ausnützbar (S. 67) als solches. das nur einen Teil der Kleie enthält, wie das Kommißbrot, das auch schon schlecht genug ausgenützt wird. Durch feinere Vermahlung der Kleienbeimengung würde auch hier das Brot ohne wesentliche Verteuerung sich besser bekömmlich und besser ausnützbar herstellen lassen.

Nächst dem Brot kommen die Hülsenfrüchte, welche sehr hohen Eiweiß- und Kohlehydrat- und mäßigen Fettgehalt besitzen und, mit Wasser gar gekocht, in Suppen- und Breiform auch gut im Darm verwertet werden. Leider sind sie wenig schmackhaft und nur durch Gewürze, über welche der knapp zugeschnittene Verpflegungsetat nicht verfügt, schmackhaft herzustellen. Zudem werden sie von vielen schlecht vertragen und durch reichliche Gasbildung im Darm lästig. Man sollte sie deshalb in der Kost beschränken und statt ihrer einen Tag um den anderen die leicht verdaulichen Getreidemehlgebäcke oder Reis geben. Gefangene, welche die Hülsenfrüchte schlecht vertragen, können im Gefängnis Plötzensee auf ärztliche Verordnung statt derselben Fleischbrühe mit Reis oder Gries und Gemüse neben Fleisch bekommen. Auch diese von Baer eingeführte „Mittelkost" hat sich als sehr zweckmäßig bewährt.

Reichlich enthält das Mittag- und Abendessen auch Kartoffeln, von denen indes nicht mehr als höchstens 500 g pro Kopf und Tag gegeben werden sollten. Daneben werden Getreidemehle zu Suppen, Grütze zu Suppen und Brei, Kohl- und Rübenarten zum Mittag- und Abendessen verwendet.

Von den Würzstoffen, welche zur Schmackhaftigkeit der Speisen und zum Regehalten des Appetits wesentlich beitragen, können aus ökonomischen Rücksichten nur Kochsalz, Zwiebeln, Suppengrünes und allenfalls Essig verwendet werden. Kaffee giebt es nicht, statt desselben am Morgen eine Suppe, event. dazu 50 ccm Milch. Dagegen ist es in den preußischen Anstalten den Gefangenen gestattet, sich andere Genußmittel, wie Tabak, event. Bier oder einen Häring oder auch Zucker, aus dem durch überstündiges Arbeiten erzielten Verdienst anzukaufen; sie werden von der Gefängnisverwaltung etwa zum Selbstkostenpreis abgelassen.

Selbst wenn man von dem in der Gefängniskost zumeist vorhandenen Uebermaß der Vegetabilien, der geringen Fettration und dem nur an einigen Tagen genügenden Zuschuß an Animalien absieht, so liegt wesentlich in der Zubereitung der Kost und insbesondere des Mittag- und Abendessens der wunde Punkt, welcher früher in noch höherem Grade als in neuerer Zeit, wo sich schon vieles in dieser Beziehung gebessert hat, die Kost zu einer ungünstigeren und für die Dauer Vielen

unerträglichen gestaltet hat. Die mangelhafte, nicht sorgfältige Zubereitung, sodaß die Vegetabilien nur halbgar werden, die geringe Schmackhaftigkeit infolge des Mangels oder ungenügenden Zusatzes von Gewürzen, die stete Eintönigkeit in Geschmack, Form und Konsistenz, vor allem die stets sich gleich bleibende breiartige Konsistenz des sog. zusammengekochten Essens, alle diese Momente, die schon im 1. Teil des 3. Abschnittes beleuchtet wurden (S. 55—62), sind es, welche insbesondere in früherer Zeit, bevor man darauf zu achten gelernt hat, zu dem „Abgegessensein", Appetitlosigkeit bis zur Brechneigung und Würgebewegung, Dyspepsie und zeitweise gänzlicher Abstinenz der Nahrungsaufnahme geführt haben, infolge deren die an sich schon wenig kräftigen Leute schnell herunterkommen, bald unter unstillbaren Durchfällen, bald unter hartnäckiger Verstopfung, und schließlich der Lungenschwindsucht oder interkurrenten Krankheiten zum Opfer fallen. Wir haben bereits gesehen, daß das breiige zusammengekochte Essen außerordentlich wasserreich ist, 80 Proz. Wasser und darüber enthält, und daß darin die schädliche Wirkung zu liegen scheint, insofern der Gefangene bei der geringen Körperbewegung, die er sich machen kann, nicht imstande ist, sich dieses Wasserüberschusses zu entledigen. Deshalb empfiehlt es sich, etwa einen Tag um den Tag die breiige mit weichkonsistenter Kost abwechseln zu lassen, ferner durch Zugabe von Animalien und durch verständige und dabei ökonomische Abwechselung in den zugesetzten Gewürzen auch Aenderungen im Geschmack der Speisen, endlich durch eine, dem Zusatz der Animalien entsprechende und den obigen Kostnormen angepaßte Verringerung der Vegetabilien und des Wassers eine Verkleinerung des Volums der täglichen Speisen eintreten zu lassen. Letzteres ist ein um so dringenderes Postulat, als noch jetzt die zubereiteten Speisen einschließlich des verzehrten Brotes mindestens 2750 g wiegen, was entschieden zu hoch ist. Ein Tagesvolum, das 2000 g, vollends 2300 g übersteigt, ist viel zu groß, überlastet den Darm und führt bei habitueller Einführung zu einer dauernden Erweiterung des Verdauungsapparates mit Herabsetzung seiner chemischen und motorischen Funktion (S. 60).

Während in Oesterreich schon im Strafurteil die Einschiebung eines Fasttages ein- bis zweimal im Monat als Strafverschärfung ausgesprochen werden kann, wird in Preußen von der vorübergehenden Nahrungsentziehung nur als Disziplinarstrafe gegen renitente, sich der Anstaltszucht nicht fügende Gefangene in seltensten Fällen Gebrauch gemacht; selbstverständlich darf dieses Mittel nur bei noch leidlich kräftigen und sonst gesunden, nie aber bei schon entkräfteten Menschen angewendet werden. Auch die Verschärfung der Strafhaft durch Verurteilung zu Wasser und Brot ist als eine teilweise Entziehung der Nahrung anzusehen, da das Brot zwar wertvolle Nahrungsstoffe enthält, aber selbst bei der größten Menge, die davon neben Wasser aufgenommen werden kann, sagen wir 750 g, keine Nahrung vorstellt, weil darin zwar 50 g Eiweiß und 340 g Kohlehydrate sind, davon aber nur 35 g Eiweiß und 310 g Kohlehydrate resorbierbar, eine Nährstoffmenge, die selbst bei größter Körperruhe weit davon entfernt ist, dem Bedarf zu genügen.

Die Untersuchungsgefangenen sind von den Strafgefangenen insofern zu trennen, als es sich hier ja nicht um zu Strafe verurteilte Individuen handelt, sondern nur um solche, welche zur Verhütung der Gefahr einer Verdunkelung des Thatbestandes bei freiem

Verkehr mit der Außenwelt oder wegen Fluchtverdachtes u. s. w. unter sorgfältiger Aufsicht gehalten werden, ohne daß aber die Möglichkeit ausgeschlossen ist, sie als unschuldig zu erkennen oder mangels genügender Beweise freisprechen zu müssen. Deshalb muß durch quantitativ und qualitativ genügende Kost gesorgt werden, daß solche nur in Sicherheitshaft Genommene an ihrem Wohlbefinden und ihrer Leistungsfähigkeit keinen Schaden leiden; auch muß es ihnen, wie dies in vielen Ländern und mit Recht erlaubt ist, gestattet werden, sich aus eigenen oder ihrer Verwandten oder Freunde Mitteln nach ihrer Wahl zu beköstigen oder wenigstens zu der gelieferten Kost sich die ihnen wünschenswert erscheinenden Zuschüsse durch Ankauf von der Gefängnisverwaltung zu beschaffen.

Was endlich die jugendlichen Gefangenen im Alter von 15—18 Jahren anlangt, so muß bei ihrer Ernährung einmal berücksichtigt werden, daß ihr Körper gerade in rascher Entwickelung begriffen ist und deshalb durch eine unzweckmäßige oder ungenügende Ernährung schwer, event. für das ganze fernere Leben geschädigt werden kann. In Rücksicht auf das rapide Körperwachstum muß man ihnen annähernd dieselbe Ration als den schon erwachsenen Gefangenen bewilligen, also

85—90 g Eiweiß, 35 g Fett und 350 g Kohlehydrate (rund 2100 Kal.).

Von Animalien ist mindestens einen Tag um den anderen Fleisch (125 g Schlachtfleisch = 100 g knochenfrei), an den Zwischentagen ein Hering oder 50 g Käse, an allen Tagen zweckmäßigerweise 200—250 g Milch zu geben. Die Brotration soll 500 g nicht erreichen, geschweige denn übersteigen. Von sonstigen Vegetabilien sind zu verwenden: Getreidemehl und Hülsenfruchtmehl zu Suppen, Kartoffeln, nicht über 350 g pro Tag, grüne und Wurzelgemüse (Kohl, Morrüben). Alkaloidhaltiger oder alkoholischer Genußmittel bedarf es nicht. Zweckmäßige Zusammenstellungen für die Tagesration jugendlicher Gefangenen giebt Uffelmann[6]; eine solche besteht z. B. aus 250 g Milch, 125 g Schlachtfleisch, 450 g Brot, 350 g Kartoffeln, 125 g Mehl zu Suppen, 150 g Gemüse, 30 g Schmalz. Die gelegentlich in Gefängnissen auftretenden Skorbutepidemien, welche den größten Teil der schon an sich wenig resistenten Gefangenen befallen und infolge der Blutverluste und Entkräftung oder sich anschließender Nachkrankheiten (allgemeine Wassersucht) einen großen Prozentsatz von Opfern gefordert haben, sind dank den hygienisch-günstigeren Verhältnissen (trockne Gefängniszellen, reichliche Lüftung, bessere und zweckmäßigere Ernährung) höchst selten geworden. Den kalireichen Wurzelgewächsen und frischen grünen Gemüsen (Kartoffeln, Rüben, Mohrrüben, Kohl) rühmt man eine antiskorbutische Wirkung nach; in ähnlicher Weise soll auch der größere Fettgehalt[7] der Kost von günstigem Einfluß sein (vergl. S. 29).

1) **A. Baer**, *Die Gefängnisse, Strafanstalten und Strafsysteme, Berlin* (1871); *V. f. öff. Ges.* 8. *Bd.* 601; *Blätter für Gefängniskunde* 18. *Bd* 323.
2) **Meinert**, *a a. O.*
3) **Schuster**, *bei* Voit *a. a. O.* 142.
4) **Krohne & Leppmann**, *Berl. klin. Woch.* (1890) *No.* 30.
5) **C. Voit**, *Münch. med. Woch* (1886) *No.* 1 *ff.*
6) **Uffelmann**, *a. a. O* 379.
7) **Felix**, *V. f. öff. Ges.* 3 *Bd* 111; *vergl auch Literatur S.* 31 (*No.* 5—7).

§ 4. Massenernährung in Armenhäusern und Versorgungsanstalten.

Während in den Armenhäusern solche Leute verpflegt werden, welche, z. T. noch in den besten Jahren stehend und ziemlich arbeitsfähig, infolge längerer Arbeits- und Erwerbslosigkeit dem Gemeindeverband zur Last fallen, für die ihnen gewährte Kost und Wohnung aber noch mehr oder weniger Arbeit zu leisten haben, finden in Versorgungsanstalten solche Individuen Unterkunft, welche durch Alter oder körperliche Gebrechen (unheilbare chronische Krankeiten, Siechtum, Blindheit, Taubstummheit) arbeits- und erwerbsunfähig geworden sind; danach bezeichnet man die Versorgungsanstalten als Altersversorgungsanstalten oder Pfründen, Siechenhäuser, Idioten-, Blinden- und Taubstummenanstalten. In der Mehrzahl dieser Anstalten werden die vermögenslosen Insassen aus öffentlichen oder privaten Mitteln, oder aus solchen milder Stiftungen verpflegt, doch giebt es auch Anstalten, in denen mäßig situierte, aber allein, ohne Familienanhang dastehende Individuen der verschiedensten Altersklassen sich Unterkunft und Verpflegung im geselligen Zusammenleben durch Einkauf in die Anstalt sichern, sog. Mädchen- und Frauenheime, Witwenheime u. s. w., noch andere, in welche die Aufnahme weder durch Bezahlung noch auf Grund der Mittellosigkeit erfolgt, sondern nur durch jahrelange Dienste für den Staat erworben werden kann, wie die Invalidenhäuser. Für die Ernährung dieser verschiedenen Klassen ist einmal zu berücksichtigen, ob dieselbe unentgeltlich, zu Lasten des Staates oder der Gemeinde zu erfolgen hat — in diesen Fällen wird die Verpflegung möglichst ökonomisch zu leiten sein — oder ob es sich um zahlende, den besseren Ständen angehörige und vor dem Eintritt in die Anstalt an eine reichliche Verköstigung gewöhnte Individuen handelt [1].

Für alle älteren, nicht arbeitenden Insassen dieser Anstalten wird im allgemeinen als Erhaltungskost (S. 89) die Voit'sche [2] Norm ausreichen:

80—90 g Eiweiß, 35—40 g Fett, 300—350 g Kohlehydrate,

und zwar die höheren Werte für die Männer, die niedrigeren für die Weiber. Die dauernd bettlägerigen Siechen werden infolge des geringen Stoffverbrauches bei Körperruhe schon mit 250 g Kohlehydrate auskommen.

Für die an eine bessere, an Animalien reichere Kost Gewöhnten:

80—90 g Eiweiß, 50—55 g Fett, 250—300 g Kohlehydrate.

Endlich für die arbeitenden Armenhäusler zur Erhaltung ihrer Arbeitsfähigkeit die Ration des „mittleren Arbeiters" (S. 85) mit

100—110 g Eiweiß, 56 g Fett, 500 g Kohlehydrate.

Die Kost der im mittleren Lebensalter stehenden, arbeitenden Insassen der Armenhäuser wird qualitativ der verbesserten Gefängniskost (S. 115) etwa entsprechen dürfen, derart daß dieselben pro Tag 650—750 g Brot, ferner Hülsenfrüchte, Kartoffeln (etwa 500—600 g), Reis, Getreidemehle, Kohl- und Rübenarten, von Animalien zweckmäßig 200 g Milch, 25 g Schmalz, 4mal in der Woche je 150 g Fleisch, an den fleischfreien Tagen 1—2 Häringe oder Käse erhalten. In Bezug auf Gewürze, Genußstoffe, Form und Konsistenz der Nahrung trifft das bei der Gefängniskost Angeführte auch hier zu.

Bei der Verpflegung der alten, nicht arbeitenden Pfründner ist zu bedenken, daß dieselben wegen defekter Zähne die Nahrung nur ungenügend zu kauen vermögen und daß daher die Speisen schon in flüssiger oder breiiger Form und in einem der Zerkleinerung nur wenig bedürftigen Zustande der weichen Konsistenz gereicht werden müssen, daß ferner die mit dem Alter fortschreitende Abnahme der Energie der Organfunktionen auch den Verdauungsapparat trifft, daher sie eine voluminöse, derbe, cellulosereiche, blähende Kost, z. B. Leguminosen, Schwarzbrot, schlecht vertragen, endlich daß die mangelnde Körperbewegung bez. körperliche Arbeit weder eine zu wasserreiche (S. 62) noch zu voluminöse Kost gestattet. Deshalb werden die leichter verdaulichen, weniger Ballast liefernden und relativ gut ausnützbaren Vegetabilien die Grundlage der Kost bilden müssen: weiches, gut ausgebackenes Weißbrot (Weizenbrot), Mehl zu Suppen und zu Gebäcken (mit Schmalz), Reis und Kartoffeln in Suppen- und Breiform; von Animalien täglich Milch und 3mal wöchentlich Fleisch, an den anderen 4 Tagen entweder ein Zuschuß an Milch oder Käse oder Häring. Auf die Tagesration wären mit Uffelmann[3] zu rechnen: 400 g Brot, 300 g Milch, 125 g Reis (abwechselnd mit 100 g Mehl), 250 g Kartoffeln, 20 g Schmalz; 3mal wöchentlich je 125 g Fleisch, an den 4 anderen Tagen je 200 g Milch mehr und 50 g Käse oder 1 Häring. An Genußmitteln Kaffee und event. etwas Tabak. Weiber werden auch schon mit 300 g Brot pro Tag ausreichen.

Auch für die bettlägerigen Siechen wird vorstehende Kostordnung sich zweckmäßig erweisen. Selbst jüngere oder im mittleren Lebensalter stehende Sieche dürfen wegen der andauernden Bettlage kein Uebermaß von Vegetabilien erhalten, auch wenn sonst ihr Verdauungsapparat gut funktioniert. Nur werden sie wegen ihres geringeren Bedarfes an Kohlehydraten bei der steten Körperruhe schon mit 300 g Brot und 150 g Kartoffeln auskommen können.

In den Anstalten, wo Pfleglinge der besseren Stände zum größten Teil gegen einmalige Vorausbezahlung, sog. Einkauf, oder gegen Entrichtung eines jährlichen Pensionsgeldes Unterkunft und Verpflegung finden, darf die Wohlfeilheit der Verköstigung weniger in Betracht kommen und muß hier besondere Berücksichtigung dem Umstand zu teil werden, daß die Pfleglinge von früh an oder wenigstens seit einer Reihe von Jahren eine an Animalien mehr oder weniger reiche, nur mäßig voluminöse Kost zu sich genommen haben und infolgedessen eine vorwiegend vegetabilische Kost weder ihrem Geschmack entspricht, noch den Appetit rege erhält, noch endlich dem stofflichen Bedürfnis ihres anders gewöhnten Körpers genügt. Hier würde es zweckmäßig sein, neben 300—400 g Weißbrot oder gutem Roggenbrot (die kleineren Zahlen beziehen sich auch hier auf weibliche Personen) 200 g Kartoffeln, 100 g Reis oder Mehl, von Animalien täglich je 300 g Milch und 150 g Fleisch, 30—35 g Schmalz, sowie 40 g Käse oder 1 Häring oder 40 g Wurst zu geben, dann würde die Ration von 80—90 g Eiweiß, 50—55 g Fett, 250—300 g Kohlehydrate erreicht werden. Von Genußmitteln täglich Kaffee und $^1/_3$—$^1/_2$ l Bier, event. Tabak. Diese Kombination, welche weit über die Hälfte des Eiweißes in Animalien bietet, giebt zugleich die Möglichkeit, in jeder Mahlzeit Animalien zu haben, so zum Frühstück und Vesperbrot Kaffee mit Milch, Brot und Schmalz; zum Mittag neben einer Fleisch- oder Mehlsuppe und Griesbrei Fleisch nebst Kartoffeln, zum Abendbrot ein Mehlgebäck und Brot, dazu Käse oder Hering

oder Wurst. Diese höchst zweckmäßige Kost läßt sich beim Einkauf im Großen zu 80—100 Pfg. pro Kopf und Tag herstellen, was den Verpflegungsetat solcher Anstalten nicht übersteigt.

Was endlich die Verköstigung unbemittelter sonst gesunder, aber blinder, taubstummer oder geistesschwacher Menschen anlangt, so werden für die Erwachsenen unter ihnen, da dieselben keine nennenswerte Arbeit verrichten, etwa die oberen Sätze für die Pfründner: 90 g Eiweiß, 40 g Fett, 350 g Kohlehydrate als Minimalration zutreffen. Jüngere, noch im Entwickelungsalter stehende Individuen dieser Klassen sind nach den oben bei den Waisenkindern entsprechenden Alters (S. 106) abgeleiteten Grundsätzen in quantitativer und qualitativer Hinsicht zu ernähren.

1) **Forster**, *a. a. O.* 401 ; *Z. f. B.* 9. *Bd.* 401 ; *bei* **Voit**, *Untersuchung der Kost* 186.
2) **C. Voit.** *Unters. d. Kost* 17 ; *Z. f. B.* 12. *Bd.* 32.
3) **Uffelmann**, *a. a. O.* 390.

§ 5. Massenernährung in Volksküchen.

Unter Volksküchen sind gemeinnützige Anstalten zu verstehen, deren Aufgabe es ist, für die einer geordneten Haushaltung entbehrenden oder fern von ihrer Wohnstätte arbeitenden, minder situierten Leute zu möglichst billigem Preise einzelne zweckmäßig kombinierte, gut zubereitete, sättigende Mahlzeiten zu liefern. Einmal infolge des Einkaufes der Lebensmittel im Großen, sodann wegen der Zubereitung der Nahrung in, 50 bis Hunderten von Einzelportionen entsprechenden Massen, endlich infolge der unentgeltlichen Thätigkeit des Leitungs- und Aufsichtspersonals, und weil der für sonstige Speiseanstalten beanspruchte Unternehmergewinn hier fortfällt, werden bei dieser Art des Betriebes erhebliche Ersparnisse gemacht, welche jedem Einzelnen entsprechend zu Gute kommen, sodaß er für denselben Geldbetrag eine viel nahrhaftere und besser zubereitete Mahlzeit erhalten kann, als dies in allen denjenigen Speiseanstalten der Fall ist, welche zum Zweck des Gewinnes betrieben werden, und selbst in der eigenen Haushaltung, insofern dem wirtschaftlich schlechter Situierten beim Einkauf der Lebensmittel, des Feuerungsmaterials u. s. w. im Kleinverkehr erheblich größere Kosten erwachsen. Solche Volksküchen, welche aus den eigenen Einnahmen auch ihre Ausgaben bestreiten und somit des Odiums, daß ihrem Besucher eine Wohlthat oder Unterstützung zu teil wird, entbehren, eignen sich in größeren Städten für deren zahlreiche, in kleinen Verhältnissen lebende, aber zum Zweck ihrer Arbeitsfähigkeit einer guten nahrhaften Kost bedürfende arbeitende Volksklasse, sodann in industriellen Centren für das große Arbeiterpersonal, und haben sich auch wesentlich an solchen Orten Volks- und Arbeiterküchen entwickelt, die bei guter Leitung und genügendem Verständnis für die Geschmacksrichtung des sie besuchenden Publikums je länger, desto besser prosperieren. Endlich ist in neuerer Zeit von den Besitzern oder Leitern großer industrieller Unternehmungen der dankenswerte und erfolgreiche Versuch gemacht worden, gleichwie die Arbeiter in nicht zu großer Entfernung von der Arbeitstätte um einen sehr mäßigen Preis anzusiedeln, so sie auch zum Selbstkostenpreise gut und möglichst billig zu verpflegen. Von solchen Arbeiterküchen, sog. Menagen, seien als Beispiel

die Verpflegungsanstalten genannt, die auf den großartigen Industrieanlagen von Krupp (in Essen, Westfalen) errichtet sind.

Diese Anstalten liefern bei uns in Deutschland entweder nur die Hauptmahlzeit, das Mittagessen, oder auch noch das Abendessen; in einigen kann man auch Milchkaffee oder Thee oder leichtes Bier zu wohlfeilen Preisen erhalten. Daneben giebt es seit Jahren in England, neuerdings auch bei uns sog. Volkskaffee- oder Theehäuser, in welchen die resp. Getränke nebst einen Imbiß (Brot, Butter, Milch, Käse, Wurst) abgegeben werden. Endlich giebt es noch Volksküchen in England, Frankreich, Belgien, in denen jedermann nach Belieben einzelne zubereitete Nahrungsmittel oder Gerichte sowie Kaffee, Thee, Bier wohlfeil kaufen kann, also z. B. 1 Portion Fleischbrühe oder Fleisch oder Reis oder Kartoffeln oder Brot oder Gemüse u. s. w. Dagegen sind die sog. Suppenanstalten, welche zwar eine mehr oder minder gehaltreiche, warme Suppe liefern und nur für die Verpflegung derjenigen in Betracht kommen, um deren sociale Lage es so traurig bestellt ist, daß sie nicht einmal die Kosten einer halben Mittagsportion aus der Volksküche (für 15 Pfg.) bestreiten können, hier nicht mitzurechnen, weil eben das von ihnen gelieferte Gericht weit davon entfernt ist, selbst bei reichlichem Genuß von Brot, eine Mahlzeit abzugeben.

Das Mittagessen, die hauptsächliche oder sogar einzige von den Volksküchen gelieferte Mahlzeit, schließt nach den Bestimmungen von Forster[1] und C. Voit[2] bei süddeutschen Arbeitern 45—48 Proz. der gesamten Nährstoffe der Tagesration ein; nach den Ermittlungen von Uffelmann[3] an norddeutschen Arbeitern nur 40 Proz. der Tagesration, darin reichlich die Hälfte der täglichen Fettquote, aber nur $^1/_3$ der Kohlehydrate. Da nun das tägliche Kostmaß eines „mittleren Arbeiters“ (S. 85) 110 g Eiweiß, 56 g Fett und 500 g Kohlehydrate enthalten soll, so müßte das Mittagessen, wenn es ausreichen und den Gewohnheiten der Arbeiter entsprechen soll, etwa 50 g Eiweiß, 30 g Fett und 160 g Kohlehydrate bieten. Aeltere, weniger stark arbeitende Männer und die Arbeiterinnen werden schon mit 40 g Eiweiß, 25—30 g Fett und 100 g Kohlehydrate in der Mittagskost ausreichen. Inwieweit diese Nährstoffmengen in den vorhandenen Anstalten erreicht werden, soll nachher erörtert werden.

Die Kombination der Nahrungsmittel zum Mittagessen anlangend, würden einmal schon wegen der Wohlfeilheit, sodann wegen des zur Sättigung erforderlichen größeren Volums der Speisen die Vegetabilien die hauptsächlichen Mittel bilden müssen. An sich läßt sich dagegen um so weniger einwenden, als die Besucher der Volksküchen überwiegend zur arbeitenden Klasse gehören und von Jugend auf an derbere vegetabilische Nahrung gewöhnt sind. Außerdem wird das Gefühl der Sättigung, welches für die Arbeitsfähigkeit und Arbeitslust unerläßlich ist, erst durch ein gewisses Volumen der Nahrung herbeigeführt, und ein solches Volumen geben am ehesten die bei der Zubereitung reichlich Wasser aufnehmenden Vegetabilien. Die Gefahr, daß das Volumen so groß wird, daß infolge Ueberladung des Darmkanals die Leistungsfähigkeit herabgedrückt wird, ist bei dem Volksküchenessen großenteils schon durch den niedrigen Preis ausgeschlossen, der selbst in Vegetabilien nicht Uebergroßes zu leisten gestattet. Immerhin wird man darauf sehen müssen, daß das Gewicht der Mahlzeit 1000 g nicht übersteigt, es sei denn daß die betreffenden Individuen von Jugend auf an eine voluminösere Mahlzeit gewöhnt sind. Dagegen ist daran zu er-

innern, was schon früher gebührend hervorgehoben worden ist (S. 61), daß auch schon bei kleinerem Volumen der Mahlzeit Sättigung eintritt, wenn die Speisen fettreich sind. Und gerade dies ist, wie wir noch besprechen werden, ein, wenn auch nicht genereller, so doch häufiger Mißstand der Kost in Volksküchen, daß sie zu fettarm ist; unter die obige Quote von 30 g Fett sollte der Gehalt der Mahlzeit nur dann und auch dann nur wenig sinken, wenn reichlich Eiweiß geboten wird.

Außer dem in Form von Schmalz bei der Zubereitung der Speisen zugesetzten Fett soll die Mahlzeit noch andere Animalien enthalten, und zwar, wenn möglich, jeden Tag mindestens 150 g Schlachtfleisch (= 120 g knochenfrei) oder entsprechend 1—2 Häringe und, was zur Herstellung mancher Gerichte (z. B. Milchreis, Kartoffelpurée) erforderlich, Milch zu etwa 150 g pro Kopf. Behufs Abwechselung im Geschmack wird man zweckmäßig bald Rindfleisch, bald fettes Schweinefleisch, bald Pökelfleisch, bald Hammelfleisch, bald Häringe, bald stark durchwachsenen Speck verabreichen. Von Vegetabilien kommen hauptsächlich in Betracht: Getreidemehle zur Bereitung von Klößen, Hülsenfrüchte (Erbsen, Bohnen, Linsen), in Breiform zubereitet, Reis (als Milchreis), Kartoffeln (höchstens 500 g pro Kopf), Mohrrüben und Kohlarten, Backobst (als Zusatz zu Mehlklößen oder zu Reis, sog. Apfelreis).

Sodann ist die größte Sorgfalt auf die Zubereitung zu verwenden, insbesondere darauf, daß die Vegetabilien gar und weich gekocht sind, sowie daß durch geeignete Abwechselung in den zugesetzten Gewürzen: Salz, Zwiebeln, Petersilie, Senf, Essig u. s. w., und in der Zubereitung: Kochen, Braten, Dämpfen, Rösten, auch dem Geschmacksbedürfnis gebührende Rechnung getragen wird; läßt sich doch nachweisen, daß gerade das Uebersehen dieser Umstände die Ursache für die Abnahme im Besuche solcher Volksküchen ist und daß an diesen Mißständen schließlich auch solch gemeinnützige Unternehmungen zu Grunde gehen können. Auch Abwechselung in Form und Konsistenz wird geboten sein, derart daß breiige Gerichte, sog. zusammengekochtes Essen (S. 62), und weich-konsistentere einander ablösen. Deshalb hat es keinen rechten Sinn, hier Kostordnungen aufzustellen, da dieselben in den verschiedenen Ländern, ja schon in den verschiedenen Gegenden desselben Landes verschieden sein müssen. Nur um ein Beispiel für eine solche Mittagsportion zu geben, greife ich aus 11 von Uffelmann[3] für den Geschmack des Norddeutschen gemachten Vorschlägen einen heraus. Mohrrüben und Kartoffeln mit Rindfleisch für 100 Personen: 25 kg Mohrrüben, 60 kg Kartoffeln, 2 kg Schmalz, 34 kg fettes Rindfleisch, 3 kg Salz; in der Einzelportion 50 g Eiweiß, 32 g Fett und 161 g Kohlehydrate bietend, also möglichst entsprechend obiger Forderung, und um 30 Pfg. erhältlich.

Andere Kostrationen für Volksküchen, welche dem Geschmack der Süddeutschen Rechnung tragen, hat C. Voit[2] aufgestellt; dieselben bieten etwa 65 g Eiweiß, 34 g Fett und 160 g Kohlehydrate, also mehr, als für das Mittagessen erforderlich, und sind auch kaum für den Preis von 30 Pfg. herzustellen.

Auch einige der von Meinert[4] für das Mittagessen von mäßig situierten Arbeiterfamilien vorgeschlagenen Kostrationen sind für Volksküchenportionen brauchbar, endlich auch die Kochrezepte von Lina Morgenstern[5], der Begründerin der Berliner Volksküchen. Gerade

bei dem Bedürfnis nach dauernder Abwechselung im Geschmack, Form, Volumen und Konsistenz der Gerichte ist es wünschenswert, daß dasselbe Gericht höchstens alle Woche einmal oder noch seltener wiederkehrt; denn nur durch passenden Wechsel in Geschmack und Konsistenz der Speisen wird die Eßlust rege gehalten.

Ein ebenfalls wichtiges Moment, welches das Prosperieren der den Arbeitstätten nahe gelegenen Volksküchen z. T. erklärt, ist, daß die zu genießenden Speisen warm sind. Gerade der im Freien Arbeitende hat, zumal bei kalter und feuchter Luft oder beim Arbeiten in kühlen, feuchten Räumen, das ausgesprochene Bedürfnis nach warmen Speisen, ja sogar nach sehr warmen Speisen (50° C.) und fühlt sich von einem kühlen Mittagessen wenig befriedigt (S. 80). Dies ist auch der Grund, weshalb selbst verheiratete Arbeiter, die sich früher das zu Hause bereitete Mittagessen nach der Arbeitstätte haben bringen lassen, diese Art der Verpflegung aufgeben, weil die Speisen schon auf dem Transport mehr oder weniger kühl werden, und nun die Volksküchen aufsuchen, nur um sich eines warmen Essens zu erfreuen. Auch scheint es, als ob das kalte Essen für die Dauer weniger bekömmlich und von geringerem Nähreffekt sei als warmes.

Ein von der Volksküche zu lieferndes Abendessen muß in Bezug auf die Quantität der darzubietenden Nährstoffe die Erfahrung berücksichtigen, daß der Arbeiter nach den erhobenen Bestimmungen als Abendmahlzeit eine Speisemenge zu sich nimmt, welche mehr als $^1/_4$ und weniger als $^1/_3$ (rund 28 Proz.) der Tagesration enthält. Demnach wird das Abendessen rund 30 g Eiweiß, 20 g Fett und 140 g Kohlehydrate bieten müssen. Aeltere Leute und Arbeiterinnen werden schon mit 25 g Eiweiß, 15 g Fett und 90—100 g Kohlehydrate ausreichen. Außer Brot, Kartoffeln, Schmalz werden hier Mehl, Reis und Milch zu Suppen, eiweißreicher Käse (Quark), billige Wurst (Blutwurst) als wesentliche Ingredienzen für das Abendessen in Betracht kommen.

Von Interesse ist noch eine kurze Betrachtung, inwieweit die bestehenden Volksküchen im allgemeinen den obigen Anforderungen in bezug auf die Quantität in der für den Arbeiter wichtigsten Hauptmahlzeit (Mittagessen) genügen. Die in dieser Beziehung erhobenen Bestimmungen sind auf die oben (S. 82) als 2. Methode geschilderte Art gewonnen, indem man aus dem Gewicht der zur Speisebereitung verwendeten einzelnen Rohmaterialien, nach einem Abzug von 15—20 Proz. für die sog. Küchenabfälle, auf Grund der vorliegenden Nahrungsmitteltabellen den Nährstoffgehalt berechnet und die erhaltenen Werte durch die Zahl der ausgegebenen Einzelportionen dividiert hat So fanden durch Rechnung

	Eiweifs	Fett	Kohlehydrat
Flügge[6] in Leipzig . .	28 g	23 g	93 g
Meinert[4] in Dresden .	38 „	10 „	100 „
Voit[2] in Berlin (1866) .	47 „	23 „	193 „
Flügge in Berlin (1878)	39 „	44 „	145 „

Danach wäre die Berliner Volksküchenportion, die für 25 Pfg. abgegeben wird, die gehaltsreichste und entspräche am ehesten der obigen, theoretisch erforderten Mittagsration, enthielte sogar in Bezug auf Fett mehr als das Minimum des Verlangten. Dagegen läßt es die Dresdener Anstalt insbesondere an Fett, aber auch an Eiweiß fehlen, die Leipziger liefert etwa nur $^3/_5$ des Erfordernisses für das Mittagessen. Allein diese summarischen Be-

rechnungen aus dem Speisetarif resp. dem verwendeten Rohmaterial der Gerichte sind offenbar mit großen Fehlern verknüpft. Denn obwohl auch neuerdings z. B. in Berlin die gleichen Gerichte genau nach denselben Kochrezepten hergestellt werden, wie in früheren Jahren, hat die auf Veranlassung von H. Blaschko[7] 1891 seitens Proskauer und Buchholtz direkt ausgeführte Analyse der in je einer Portion von 6 verschiedenen Gerichten der Berliner Volksküchen enthaltenen Nährstoffe wesentlich andere Resultate ergeben, als die durch Berechnung ermittelten. Proskauer und Buchholtz fanden nämlich in den einzelnen Gerichten den Gehalt an Eiweiß zwischen 14 und 62 g, an Fett zwischen 8 und 55 g, an Kohlehydraten zwischen 82 und 132 g schwanken; daraus ergiebt sich als mittlerer Gehalt einer Mittagsportion nur 37 g Eiweiß, 32 g Fett, 100 g Kohlehydrate, und dabei betrug das Gewicht einer Portion 1080—1400 g, war also offenbar schon größer, als es sein sollte. Eine solche Nährstoffmenge kann nur für ältere oder weibliche Personen zum Mittagessen ausreichen; erwachsene kräftige Personen müßten wenigsten noch 100 g Brot dazu genießen, um damit eine Ration von 44 g Eiweiß, 32 g Fett und 150 g Kohlehydraten zu erzielen, die für ihr Bedürfnis ausreichen könnte. Wenn gar noch die Mehrzahl der Volksküchenbesucher nur $^1/_2$ Portion für 15 Pfg. entnahm, die nur $^3/_5$ der ganzen Portion und also nur 26 g Eiweiß, 19 g Fett und 90 g Kohlehydrate enthält, so muß diese Nährstoffmenge selbst für ältere oder weibliche Personen als unzureichend erachtet werden. Dagegen bieten die Berliner Volksküchen den von ihren Besuchern dankbar anerkannten Vorteil, täglich zwei bis drei Gerichte herzustellen (z. B. weiße Bohnen, Kartoffeln und Rindfleisch; Erbsen, Kartoffeln und Schweinefleisch; Schneidebohnen und Fleischklöße), unter denen jeder nach Belieben Auswahl treffen kann, daher ältere und schwächliche Leute die leichter verdauliche, weniger voluminöse Kost vorziehen (z. B. Schneidebohnen und Fleischklöße), während der Arbeiter die mehr sättigende, voluminösere Kost bevorzugt (z. B. Erbsen, Kartoffeln und Schweinefleisch). Auch sonst wird dem Geschmack und dem Bedürfnis nach Abwechselung im vollsten Umfange Rechnung getragen; im Ganzen werden 54 Gerichte nach den zweckmäßigen Morgenstern'schen Rezepten gekocht, sodaß erst etwa jeden 20. Tag dasselbe Gericht wiederkehrt, von besonders beliebten Gerichten (z. B. Erbsen, Sauerkraut und Pökelfleisch) abgesehen. Ungeachtet der unentgeltlichen Thätigkeit des Aufsichtspersonals und einer möglichst billigen Verwaltung und ungeachtet der den Volksküchen von Zeit zu Zeit zu Teil werdenden Zuwendungen und Geschenke gestattet die Höhe der Lebensmittelpreise nicht, für 25 Pfg. eine den Anforderungen an die Hauptmahlzeit für einen Arbeiter vollständig entsprechende Ration zu verabfolgen.

Die schon oben citierte (S. 122) Menage der Krupp'schen Gußstahl-Fabrik (in Essen) dient dazu, die große Zahl unverheirateter und derjenigen verheirateten Arbeiter, welche ihre Familie in der Heimat zurückgelassen haben, gegen mäßige Vergütigung zu verpflegen. 1892 belief sich die Zahl der Verköstigten auf über 800. Nach der (wohl nicht ganz scharfen) Berechnung von Prausnitz[8] erhält jeder pro Tag 18 g Kaffee, 36 g Butter und 400 g Roggenbrot. Es waren in dem von der Anstalt gelieferten

Mittag- und Abendessen	115 g Eiweifs,	81 g Fett,	480 g Kohlehydrate
dazu in Butter und Brot	24 „ „	32 „ „	197 „ „
insgesamt	139 g Eiweifs,	113 g Fett,	677 g Kohlehydrate.

Ein solches Kostmaß ist (wenn wirklich verabreicht, d. h. nicht bloß berechnet) selbst für angestrengteste Arbeit als reichlich anzusehen. Die gesamte Verpflegung stellte sich pro Kopf und Tag auf 80 Pfg.

1) **Forster**, *a. a. O.* 407; *Z. f. B.* 9. *Bd.* 383, 392.
2) **C. Voit**, *Z. f. B.* 12. *Bd.* 46; *Unters. d. Kost* 14, 28.
3) **Uffelmann**, *a. a.* O. 381, 383.
4) **Meinert**, *a. a. O* 2. *Bd.* 71.
5) **Lina Morgenstern**, *Kochrezepte*, 6. *Aufl.*, *Berlin* (1890); *Die Berliner Volksküchen*, *Berlin* (1870).
6) **Flügge**, *Beiträge zur Hygiene*, *Leipzig* (1879) 91.
7) **H. Blaschko**, *Festschrift zum 25-jährigen Jubiläum der Berliner Volksküchen*, *Berlin* (1891).
8) **Prausnitz**, *A. f. Hyg.* 15. *Bd.* 387.

§ 6. Massenernährung auf Seeschiffen.

Die Ernährung auf Seeschiffen, gleichviel ob Kriegs- oder Kauffahrteischiffen, hat, wie begreiflich, mit einer großen Reihe von Schwierigkeiten zu kämpfen, insofern nur ein Teil der gewohnten und beliebten Lebensmittel im frischen Zustande, wie auf dem Festlande, genossen werden kann, ein anderer uns nur im konservierten oder trockenen Zustande zu Gebote steht, auch die Mannigfaltigkeit in der Auswahl der Speisen wegen der immerhin nur beschränkten Zahl der frisch oder konserviert mitgeführten Lebensmittel eine begrenzte ist. Dazu kommt der für viele Passagiere höchst lästig empfundene Mangel an Bewegung, der auch die Verdauungsvorgänge nachteilig beinflußt, sodaß Verdauungsstörungen, bald mit Verstopfung, bald mit Durchfällen auftretend, am Bord von Seeschiffen leider häufige Erscheinungen sind, ganz abgesehen von der Seekrankheit, unter der die meisten Passagiere in den ersten Tagen der Seereise leiden, manche sogar für die ganze Dauer ihres Aufenthaltes an Bord. Und wenn auch gerade in Bezug auf die Verpflegung sich einmal durch die kürzere Fahrtdauer, sodann durch Mitnahme von frischen Nahrungsmitteln und lebendem Schlachtvieh an Bord in Bezug auf die Mannigfaltigkeit und Abwechselung der Kost vieles zum Vorteil geändert hat, insbesondere der so gefürchtete Skorbut glücklicherweise ein seltener Gast geworden ist, so sind doch die Gesundheits- und Verdauungsstörungen der Seereisenden immerhin noch häufig genug, um eine zweckmäßige Ernährung der davon Betroffenen zu erschweren, wenn nicht gar zu vereiteln.

In Bezug auf die Beköstigung sind selbstverständlich die zumeist schwer arbeitenden Mannschaften von den nicht arbeitenden, in Ruhe und körperlicher Unthätigkeit verharrenden Reisenden oder Passagieren zu trennen. Den Mannschaften wird das Kostmaß der angestrengt arbeitenden Erwachsenen mit 130 g Eiweiß, 100 g Fett und 500 g Kohlehydrate zugebilligt werden müssen, dagegen den Passagieren, soweit sie erwachsen sind, das Kostmaß der Erwachsenen bei Ruhe mit 100 g Eiweiß, 50 g Fett und 400 g Kohlehydrate, den weiblichen Erwachsenen $^4/_5$ der Männerration, also 80 g Eiweiß, 40 g Fett und 320 g Kohlehydrate, den noch jugendlichen Passagieren die ihrem Alter entsprechenden Kostsätze (S. 95). Die in der sonst recht brauchbaren, von der deutschen Admiralität herausgegebenen Anleitung über die Verpflegung auf Seeschiffen [1] aufgestellten Kostsätze, und zwar für die Mannschaften bei angestrengter Arbeit mit 150 g Eiweiß, 80 g Fett und 500 g Kohlehydrate, sind in Bezug auf die Eiweißgabe reichlich hoch, auf die Fettgabe eher zu klein; der

Kostsatz bei mäßiger Arbeit mit 120 g Eiweiß, 50 g Fett und 500 g Kohlehydrate in Bezug auf die Eiweißquote als reichlich zu erachten.

Für die minder situierten Passagiere des Zwischendecks der großen Seedampfer darf die Tagesration nicht unter die für erwachsene ruhende Männer, Frauen resp. Kinder oben angegebenen Kostsätze absinken. Den an reichlichere Nahrungsaufnahme gewöhnten Kajütenpassagieren wird mehr in qualitativer und quantitativer Hinsicht zu gewähren sein, z. B. 125 g Eiweiß, 80—100 g Fett, 350 g Kohlehydrate, neben reichlichen Genußmitteln (Kaffee, Thee, Kakao, Fleischextrakt, Bier); den Frauen und Kindern entsprechend reichlichere Kostsätze als die für Zwischendeckreisende, insbesondere in Bezug auf die Eiweiß- und Fettquote. Mit diesen als den in der Regel reichlich und mehr oder weniger gut verpflegten Reisenden hat sich die hygienische Aufsicht des Staates kaum zu befassen, wohl aber mit der ärmeren Klasse, welche im Zwischendeck untergebracht wird.

In Rücksicht auf die Wohlfeilheit der Verpflegung bilden für die Mannschaften und die Zwischendeckbewohner die Vegetabilien die Grundlage der Nahrung. Vor allem Brotgebäcke, auf den Seeschiffen zumeist diejenigen, die sich am haltbarsten erweisen, der Zwieback; bei dauerndem Genuß wird er indes den meisten bald zuwider, seine feste Konsistenz und sein, für die Mehrzahl fader Geschmack lassen für die Dauer manches zu wünschen übrig, ebenso seine Bekömmlichkeit. In Rücksicht darauf wird auf den großen, den Ocean durchquerenden Dampfern in der Schiffsbäckerei täglich frisches Weißbrot gebacken, allerdings hauptsächlich für die Kajütenreisenden. Ferner Getreidemehle, Hülsenfrüchte, teils als solche, teils als Mehl, ferner Reis, Grütze, Graupe. Von Gemüsen Kohl- und Rübenarten, frisch und präserviert, desgleichen Kartoffeln. Den frischen Gemüsen und dem ebenfalls mitzuführenden Citronensaft werden antiskorbutische Wirkungen nachgerühmt. Endlich frisches und getrocknetes Obst. Von Animalien Fleisch, teils frisch von lebend mitgenommenem Vieh oder kurz vor der Abfahrt geschlachtet und in Eiskammern frisch erhalten, teils konserviert in Form von Salzfleisch, Pökelfleisch, Rauchfleisch, Büchsenfleisch, Speck, event. gesalzene und getrocknete Fische. Ferner präservierte und kondensierte Milch, Butter, Käse, Schmalz, endlich Eier, zum Abschluß der Luft mit Wasserglas überzogen. Als Genußmittel Kaffee, Thee, Kakao, Bier, event. ausnahmsweise Branntwein. Besonderer Wert muß auf das Trinkwasser gelegt werden, das mitzunehmen ist; wofern es bei längerer Fahrt nicht gut bleibt, muß es vor dem Genuß gekocht und zum Zwecke der Schmackhaftigkeit mit Genußmitteln (Thee, Citronensaft, etwas Alkohol) versetzt werden.

Besondere Aufmerksamkeit soll gerade auf Schiffen der Abwechselung in den Gerichten geschenkt werden, und ist sie event. durch Verschiedenheit der Zubereitung anzustreben. Bei herrschendem Darmkatarrh sind leicht verdauliche, mehlartige und beim Kochen mit Wasser schleimartige Lösungen gebende Stoffe und Hammelfleisch zu reichen, stark gesalzenes Fleisch, Kohl und Hülsenfrüchte zu meiden. Bei auftretendem Skorbut sollen nur frische Nahrungsmittel gegeben werden, und wenn solche nicht in genügender Menge mehr vorhanden, der nächste Hafen zur Beschaffung frischer Nahrungsmittel angelaufen werden. In heißen Gegenden darf nicht zu viel Fett gegeben, nach Genuß von Salzfleisch nicht zu viel Wasser getrunken werden. Bei einer Temperatur

von mehr als 25° C. im Zwischendeck müssen die Mahlzeiten auf Deck eingenommen werden.

Als Kostrationen für Zwischendeckpassagiere[2] sind die auf den Hamburger großen transatlantischen Dampfern ausgegebenen höchst empfehlenswert. Es giebt dort pro Kopf und Tag: 375 g frisches Rindfleisch viermal in der Woche, an den anderen drei Tagen 280 g Salzfleisch oder 140 g Speck; 70 g Butter, 35 g Kaffee, 4 g Thee, 70 g Zucker; außerdem Suppen von Reis, Erbsen, Linsen, Bohnen, Graupen, ferner Kohl und Kartoffeln, Backobst; Brot bis zur Sättigung. Täglich giebt es Suppe, Fleisch und Kartoffeln, zweimal in der Woche Mehlspeise mit Backobst.

Als Kostration für die Mannschaft auf Kauffahrteischiffen empfiehlt Gaertner[3] pro Kopf und Tag: 500 g Rindfleisch (oder 375 g Schweinefleisch oder 250 g Speck oder 375 g Fische), 70 g Butter oder Schmalz, 20 g Kaffee, 4 g Thee, 35 g Gemüse, 150 g Backobst, 600 g Zwieback und Mehl, 35 g Zucker, 35 ccm Essig. Ferner Hülsenfrüchte und Grütze bis zur Sättigung. Täglich Bier zu 1/2 Liter. An dieser sonst sehr zweckmäßigen Kostordnung ist nur der Mangel an Kartoffeln, an die bei uns die arbeitende Klasse gewöhnt ist, auszusetzen.

Aehnlich ist die Kostration für die Mannschaften der deutschen Marine[1]; zum Fleisch giebt es pro Kopf und Tag entweder 300 g Erbsen bez. Bohnen oder 200 g Reis (mit 15 g Zucker zuzubereiten) oder 1500 g Kartoffeln — eine entschieden zu große Menge. Ausnahmsweise giebt es 70—140 ccm Branntwein pro Tag.

1) *Anleitung über die Verpflegung auf Seeschiffen, herausgegeben von der K. deutschen Admiralität, Berlin* (1885).
2) **Reincke**, *D. V. f. öff. Ges.* (1881); **Uffelmann**, *a. a. O.* 418.
3) **Gaertner**, *Anleitung zur Gesundheitspflege an Bord von Kauffahrteischiffen, herausgegeben vom K. Gesundheitsamt, Berlin* (1888).

Anhang.

1. Massenernährung in Zeiten von Epidemien, von Krieg und Teuerung.

Die sichergestellten Erfahrungen, daß durch die Lebensmittel Keime epidemischer Krankheiten, mit Sicherheit des Unterleibstyphus, der Ruhr, der asiatischen Cholera, der Diphtherie, verbreitet werden und so die Seuchen immer weitere Kreise ergreifen können, andererseits die Thatsache, daß der Genuß einer zweckmäßig zusammengesetzten und den Verdauungsapparat nicht schädigenden Nahrung den Körper hinsichtlich seiner Widerstandskraft gegen das Eindringen der Seuchen und, wenn dieselben ihn ergriffen, im Kampfe gegen die Seuchen zu unterstützen vermag, legen der öffentlichen Gesundheitspflege, d. h. den staatlichen und kommunalen Behörden die unabweisliche Pflicht[1] auf, in Zeiten von Epidemien die Ernährung breiter Volksschichten andauernd zu kontrollieren und, wo dieselbe nicht in einer angemessenen Weise durchgeführt werden kann, die Ernährung dieser selbst gefährdeten und zugleich die Allgemeinheit gefährdenden Individuen, desgleichen

der bereits verseuchten und erkrankten in die Hand zu nehmen und ebenso Fürsorge für die zweckmäßige Verköstigung der alleinstehenden oder ihrer bisherigen Pfleger beraubten Menschen zu treffen. Insbesondere ist es auch Sache der öffentlichen Hygiene, daß nicht von den verseuchten Häusern oder Hausständen durch Kranke oder von der Krankheit Genesende Krankheitskeime auf Lebensmittel übertragen und so die Weiterverbreitung der Seuche gefördert wird. In erster Linie ist hierbei im Auge zu behalten, daß gewisse Nahrungsmittel vor allem Milch, Fleisch, Gemüse, Obst und Wasser jeder Art, auch die künstlich hergestellten kohlensäurehaltigen, Träger von Krankheitskeimen sein können [2], und daß daher zu Zeiten von Epidemien solche Nahrungsmittel erst genossen werden dürfen, nachdem durch mindestens halbstündige Einwirkung von Siedehitze, sei es direkt oder in Form von siedendem Wasser, also durch Braten, Rösten, Kochen, jene Keime ertötet oder wenigstens unschädlich gemacht sind. Deshalb müssten nicht nur in Bezug auf diesen Punkt durch nachdrücklichste Belehrung die großen Massen des Volkes zur peinlichsten Befolgung bei der Auswahl und Zubereitung der Nahrungsmittel angehalten, vielmehr auch der gesamte Verkehr mit Lebensmitteln einer durchgreifenden, strengen Kontrolle unterworfen, insbesondere alle Maßregeln ergriffen werden, welche geeignet sind zu verhüten, daß Kranke oder von der Seuche Genesende oder der Ansteckung Verdächtige mit den betreffenden Lebensmitteln bei der Auswahl, Zubereitung oder Verteilung in Berührung kommen, oder endlich, daß aus verseuchten Räumen Lebensmittel in den allgemeinen Verkehr gelangen.

Sodann ist daran zu erinnern, daß gewisse Lebensmittel, auch wenn sie selbst von Krankheitskeimen frei sind, doch der Entwickelung der Seuche und deren Weiterverbreitung dadurch Vorschub leisten können, daß durch ihren Genuß der Verdauungsapparat geschädigt und durch die gesetzten Verdauungsstörungen bezw. durch gewisse in den Darm eingeführte oder dort sich bildende giftige Stoffe, sog. Toxine, der ganze Körper geschwächt und damit die Widerstandskraft gegen die eindringende Seuche beträchtlich herabgedrückt wird. In die Reihe dieser Nahrungsmittel gehören: saure und verdorbene Milch, verdorbenes Brot oder Brotmehle, unreifes Obst, die derben cellulosereichen, schwer verdaulichen Gurken, unreines Trinkwasser. Auch vor dem Genuß solcher verdorbener Lebensmittel ist aufs eindringlichste zu warnen.

Wünschenswert wäre es auch, wenn, wozu bereits in der Choleraepidemie 1892 der erste Anlauf gelegentlich genommen worden ist, öffentliche Anstalten eröffnet würden, in denen zu Zeiten von Epidemien die am meisten gefährdeten, aber auch am wenigsten entbehrlichen Mittel, wie Milch und Trinkwasser, keimfrei und für den Genuß unschädlich gemacht würden.

Endlich ist dafür zu sorgen, daß alle die, welche weder selbst noch von Hausständen aus sich unter Anwendung obiger Vorsichtsmaßregeln verköstigen können, aus bereits bestehenden, in Bezug auf den Verkehr und die Zubereitung der Lebensmittel aufs peinlichste kontrollierten Speiseanstalten, Volksküchen, Suppenanstalten u. s. w. oder aus eigens errichteten und von Organen der öffentlichen Hygiene geleiteten und überwachten Speiseanstalten ihre Kost erhalten.

Zur wirksamen Ermöglichung einer solchen Massenernährung bei Epidemien müssen bereits vorher in den epidemienfreien Zeiten geeignete

Vorbereitungen getroffen werden. Es sind daher alle die Einrichtungen, welche den Massen der Bevölkerung die Beschaffung der Kost erleichtern, wie Volksküchen, öffentliche Speiseanstalten u. s. w. thunlichst zu unterstützen und zweckmäßig zu organisieren. Entsprechend den zu stellenden hygienischen Anforderungen bedürfen all' diese Anstalten, um in Zeiten der Gefahr ihren Zweck zu erfüllen, schon von vornherein, nicht erst beim Ausbruch der Epidemie sachkundiger Leitung und Aufsicht, die von hygienisch geschulten Aerzten oder im Staats- bezw. im Gemeindedienst stehenden Sanitätsbeamten auszuüben ist.

In mancher Hinsicht einfacher, in anderer wieder schwieriger gestaltet sich die Aufgabe der Massenernährung in Zeiten von Krieg, Teuerung oder Notstand. Hier liegt es den Organen der öffentlichen Gesundheitspflege ob, einmal die gesamten z. Z. vorhandenen Lebensmittel in eine Hand zu bringen, wenn möglich für fernere Beschaffung solcher zu sorgen und eine gerechte Verteilung der unentbehrlichen Lebensmittel entweder um Bezahlung (die wiederum verschieden abzustufen ist je nach der materiellen Lage der Betreffenden, sodaß jedenfalls die minder Situierten sehr viel geringere Preise zu entrichten brauchen als die Bemittelten) oder an die Armen bezw. schlecht Situierten unentgeltlich zu bewirken. Auch ist durch Belehrung die Herstellung guter und nahrhafter Gerichte zu fördern und dafür zu sorgen, daß die allein d. h. in keinem engeren Familienverbande Stehenden in von Organen der öffentlichen Gesundheitspflege kontrollierten Kosthäusern, Volksküchen, Suppenanstalten nach Maßgabe der zur Verfügung stehenden Nahrungsmittel verpflegt werden. Zu diesen unentbehrlichen Lebensmitteln, deren jeweilige Menge genau festgestellt werden muß, gehören: Brot, Milch, Kartoffeln, Hülsenfrüchte, Fett und Salz. Sehr zweckmäßig und in mancher Hinsicht vorbildlich ist in dieser Hinsicht während der Belagerung von Paris im Winter 1870/1 verfahren worden, wie uns Germain Sée[3] berichtet.

Insbesondere sind nach dem bekannten Spruch: Not macht erfinderisch, die breiten Volksschichten darauf nachdrücklichst hinzuweisen, minderwertige oder bei genügendem Vorrat von Lebensmitteln wenig geschätzte Materialien[2], die aber bei geeigneter Zubereitung einen mehr oder minder großen Nährwert gewinnen können, sorgfältigst in genießbare und verwertbare Form überzuführen, wie Sehnen, Muskelbinden (Fascien), Knorpel, Knochen, Haut, Blut (zur Herstellung von ziemlich wohlschmeckender Wurst), Eingeweide, oder solche Substanzen, die für gewöhnlich seltener oder nur ausnahmsweise zur menschlichen Ernährung benutzt werden, wie Fleisch von Pferden und Kaninchen (lapins), im ganzen Umfange, als sie zur Verfügung stehen, für die Ernährung zu verwenden, wie dies auch in Paris 1870 geschehen ist, oder endlich, um die Mehlvorräte nicht vorzeitig zu erschöpfen, zur Brotbereitung neben 3 T. Getreidemehl 1 T. Kartoffelmehl zu verwenden, wie das in den ärmeren Gegenden von Oberschlesien der Fall ist, wenn das Getreidemehl hoch, dagegen die Kartoffeln niedrig im Preise stehen; solches, ziemlich wohlschmeckende Brot wird nach den Versuchen von Zuntz und Levy[4] im Darm des Menschen so gut verwertet wie Brot aus reinem Mehl. Unter höherem Druck im Dampftopfe (Papin'schen Topfe) mit Wasser ausgekochte Sehnen, Fascien, Knorpel, Knochen, Haut liefern mehr oder weniger reichlich Leimstoffe, die das Nahrungseiweiß bis zu einem gewissen Grade vertreten können (S. 10, 33), zerkleinerte Knochen auch noch Fett, während Pferde- und

Kaninchenfleisch ebenso eiweißreich und ziemlich so fetthaltig sind, als das für gewöhnlich genossene Fleisch der Schlachttiere. Aus Rindertalg und allen möglichen Fettabfällen läßt sich ein butterähnliches Fett, Kunstbutter oder Margarine, herstellen, das im Darm des Menschen fast ebenso gut verwertet wird als Butter und Schmalz.

Neben den öffentlichen, staatlichen und kommunalen Organen können in Zeiten der Not und Teuerung auch die human und hochherzig denkenden Mitbürger zur Linderung der Not beitragen durch Zusammenfassung der wenig leistenden Einzelthätigkeit zu Vereinen, welche die hygienische Ueberwachung über die zweckmäßige Ausnutzung und Verwertung der zur Verteilung gelangenden Lebensmittel übernehmen.

1) **Forster**, *Verhdlg. d* 10 *internat. med. Kongresses in Berlin* (1890) 5. *Bd.* 99.
2) **Uffelmann**, *a. a. O.* 422—424.
3) **Germain Sée**, *Régime alimentaire pendant le siége de Paris* (1872).
4) **Zuntz** & **Ad. Magnus-Levy**, *Pflüg. Arch.* 49. *Bd.* 438.

2. Allgemeines über Ernährung in Krankenhäusern.

Ganz besondere Schwierigkeiten bietet die Massenernährung in Krankenhäusern [1], insofern es sich hier einmal um möglichst ungleichartige Individuen, d. h. unter den verschiedensten Ernährungs- und Körperzuständen stehende Menschen handelt, die dementsprechend einen innerhalb weiter Grenzen schwankenden Eiweiß- und Fettverbrauch haben, insofern weiter durch manche Krankheiten sowohl der Appetit und die Nahrungsaufnahme beeinträchtigt, als die Verwertung der Nahrung im Darm geschädigt wird, andererseits aber auch wegen der Empfindlichkeit und leichten Vulnerabilität des Darmkanals die qualitative Zusammensetzung der Nahrung außerordentlich achtsam geregelt werden muß, dergestalt daß alle cellulosehaltigen Nahrungsmittel und die derbkonsistente Zubereitung derselben ausgeschlossen bleiben. Ganz besondere Sorgfalt erheischt die Ernährung der Genesenden oder Rekonvalescenten, weil der während der überstandenen Krankheit erfolgte stoffliche Verlust vom Körper, der nunmehr häufig einen mehr oder weniger ausgesprochenen Heißhunger erwachen läßt, gebieterisch Ersatz fordert, sodaß mehr Nahrung genossen werden muß, als für den gesunden ruhenden Menschen sonst benötigt ist, andererseits aber die während der Krankheit teilweise unterbrochene oder wenigstens außerordentlich herabgesetzte Thätigkeit der Verdauungsorgane nur ganz allmählich und gleichsam schrittweise gesteigert werden darf, wenn nicht Indigestionen, Verdauungsbeschwerden, und damit eine Verringerung des wieder erwachten Appetites, event. sogar, wie bei manchen schwereren Darmerkrankungen (Typhus, Ruhr u. s. w.), ein Rückfall (Wiederauftritt von Fieber, Recidivieren der Krankheit) zu befürchten ist. Aus allen diesen Gründen muß dem Arzt in Bezug auf die diätetischen Anordnungen die größte Freiheit gelassen werden, um der individualisierenden Behandlung möglichst gerecht zu werden.

So sehr auch vom ärztlichen Standpunkte die Freiheit und Notwendigkeit einer streng individualisierenden Kostordnung betont werden muß, so ist es aus praktischen Gründen und aus Verwaltungsrücksichten einfach unmöglich, eine solche Verköstigung, bei welcher der Einzelne gleichsam à la carte verpflegt wird, durchzuführen. Vielmehr ist es

unerläßlich und auch durch die Erfahrungen vollauf gerechtfertigt, eine feststehende, beschränkte Zahl von Kostformen aufzustellen, z. B. für schwer, für leichter Fiebernde, für Rekonvalescenten und für Kranke mit gesunder Verdauung, die nur wegen eines äußerlichen oder den Körperbestand kaum angreifenden Leidens das Spital aufgesucht haben. Innerhalb dieser 4—5 verschiedenen Kostformen kann die individualisierende Behandlung des Arztes noch genügend zur Geltung gelangen, insofern es gestattet ist, das eine oder andere, für den betreffenden Patienten nicht geeignete Gericht fortzulassen und durch eine Extraverordnung zu ersetzen oder zu der Diätform noch Extrazulagen wohlschmeckender, nahrhafter und leicht verdaulicher Speisen und Genußmittel zu bewilligen.

An dieser Stelle kann die Massenernährung in Spitälern nur in den Grundzügen erörtert werden, insoweit sie für die allgemeine Hygiene der Ernährung in Betracht kommt, während bezüglich der Diätetik der Krankenernährung auf die entsprechenden Lehr- und Handbücher [2] verwiesen werden muß.

Bei akut-fieberhaften Krankheiten, bei denen der Appetit darniederliegt und auch die Verdauungsorgane in ihren Funktionen stark beeinträchtigt sind, erweist sich eine flüssige Kost aus Milch, Milchsuppen und Fleischbrühe, beide mit weichgekochtem Gries, Sago, Reis oder Getreidemehlen versetzt, als die geeignetste, es sei denn, daß wegen starker Durchfälle eine spezielle Gegenanzeige gegen Milch- und Milchsuppen vorliegt. Weniger stark fiebernde, sog. chronische Fieberkranke können zu derselben Kostform eine fett- und kohlehydrathaltige Zulage in Form von Ei und Weißbrot oder Zwieback bekommen. Gerade für die Fieberkranken ist früher entschieden ein zu niedriges Kostmaß gegeben worden; neuerdings hat sich dies erheblich gebessert. Jedenfalls sollte man selbst für die schwer Fiebernden nicht unter 60 g Eiweiß, 50 g Fett und 70 g Kohlehydrate heruntergehen, was bei Darreichung von je $^1/_2$ Liter Milch, zweimal des Tages, und je einmal $^1/_2$ Liter Fleischbrühe und Milchsuppe mit 30 g Gries, Sago, Reis zu erreichen ist; zugleich wird mit der reichlichen Flüssigkeitszufuhr in dieser Nahrung das Durstgefühl der stark Fiebernden zweckmäßig gestillt.

Chronisch Fiebernde erhalten zu dieser flüssigen Kost eine Zulage von 1—2 Eiern, entweder weichgekocht zu genießen oder mit der Fleisch- resp. Milchsuppe verrührt, und 50—80 g Weißbrot; dadurch steigt der Nährwert dieser Kost auf 70—75 g Eiweiß, 55—60 g Fett und 95—110 g Kohlehydrate.

Fieberfreie Rekonvalescenten und Magenkranke, bei denen keine besondere diätetische Kur angezeigt ist, erhalten des Morgens und Nachmittags, wie die Fiebernden, je $^1/_2$ Liter Milch oder Milchkaffee (mit $^1/_4$ Liter Milch), zum Mittag 200 g gebratenes Fleisch, mit 400 g Kartoffelbrei, zum Abendessen $^3/_4$ Liter Gries- oder Mehlsuppe, außerdem für den ganzen Tag 200 g Weißbrot oder 100 g Weißbrot und 150 g Schwarzbrot, wofern letzteres überhaupt in Rücksicht auf den Verdauungsapparat zuzulassen ist, und 20 g Butter. Eine solche Kost enthält etwa 105 g Eiweiß, 50—60 g Fett und 270 g Kohlehydrate, ist somit für ruhende Individuen von mäßigem Körpergewicht als ausreichend anzusehen, kann sogar schon im abgemagerten Körper zum Ansatz von Eiweiß und Fett führen. Durch Zulage von 2 Eiern wird der Nährstoffgehalt noch um 12 g Eiweiß und 10 g Fett erhöht.

Die fieberfreien Kranken mit normaler Verdauung können wie

Gesunde ernährt werden. Außer je 1/2 Liter Milchkaffee zum Frühstück und Vesper, erhalten sie zum Mittag 200—250 g gebratenes Fleisch mit 400—500 g Kartoffeln oder Gemüse oder Mehlklößchen, zum Abendessen 60 g Wurst oder 100 g Käse oder 1 Hering mit Kartoffeln oder 3/4 Liter Mehl- oder Brotsuppe; außerdem für den Tag 150 g Weißbrot, 350 g Schwarzbrot und 20 g Butter. Eine solche Kost enthält ca. 115 g Eiweiß, 55 g Fett und 425 g Kohlehydrate, ist also für ruhende Individuen für mehr als ausreichend zu erachten.

Innerhalb der 3 erstbeschriebenen Kostnormen für Kranke und Rekonvalescenten muß es dem behandelnden Arzt überlassen bleiben, durch Verordnung von Extrazulagen in Form von Milch, Eiern, Schabefleisch, Schinken, Huhn, Taube, Zucker, Backobst, Kompott der individualisierenden Behandlung thunlichst gerecht zu werden.

Bei fieberhaften Krankheiten spielen als diätetische und therapeutische Mittel die Alcoholica in Form von Wein, Branntwein, Cognac eine bedeutsame Rolle; außer ihrer anregenden Wirkung auf das Nervensystem und auf das Herz erweisen sie sich als Sparmittel, welche den übermäßigen Konsum von Eiweiß und Fett im Fieber beschränken. Auch für Rekonvalescenten sind die Genußmittel von Bedeutung, sowohl die alkoholischen in Form von Wein, Branntwein und gutem, vollständig vergorenem Bier, als die alkaloidhaltigen in Form von schwachen Kaffee- und Theeaufgüssen. Durch Zusatz von Cognac oder leichten Kaffee gelingt es, selbst solchen Patienten, die an sich einen Widerwillen gegen Milch haben, dieselbe bis zu beträchtlicher Menge einzuverleiben.

Eine besondere Beachtung verdient die Qualität der Nahrung für Rekonvalescenten, insofern hier alle gröberen, infolge der Gegenwart von derber Cellulose den Darmkanal insultierenden Nahrungsmittel ausgeschlossen sind, so Kleienbrot, Hülsenfrüchte, Salat, Gurken, Kohlarten, Pilze, Schwämme, Obst, ebenso auch alle mit organischen Säuren, z. B. Essig, bereiteten Speisen, weil letztere erfahrungsgemäß leicht zu Indigestionen führen. Am bekömmlichsten erweisen sich die Kartoffeln in Breiform (Purée) oder mit Fleischbrühe gekocht, der Reis in Form von Milchreis. Obst werde nur vollständig zerkocht als Apfel- oder Pflaumenmuß gegeben.

Gegen die oben aufgestellten qualitativen und quantitativen Anforderungen an die Kost für Kranke und Bettlägerige bleiben von den bisher bekannt gewordenen Kostordnungen der Krankenhäuser die Mehrzahl mehr oder weniger zurück.

Nach Renk[1] bietet im Münchener Krankenhaus (links der Isar) die Fieberkost (1/4-Kost) nur 20—38 g Eiweiß, 18—26 g Fett und 30—150 g Kohlehydrate, die sog. 1/2-Kost 48 g Eiweiß, 15 g Fett und 145 g Kohlehydrate, die Rekonvalescenten-, sog. 3/4-Kost 55—63 g Eiweiß, 33—48 g Fett und 160—175 g Kohlehydrate, bleibt also selbst hinter den mäßigsten Anforderungen zurück. Günstiger stellt sich die Verköstigung in den englischen Spitälern; hier giebt das Mittel der Diätsätze 10 verschiedener Krankenhäuser, von Renk berechnet, für die Rekonvalescentenkost Erwachsener 96 g Eiweiß, 47 g Fett und 338 g Kohlehydrate.

Nach Kirchner[3] sowie Roth und Lex[4] giebt es in preußischen Militärlazaretten 4 Diätformen, deren Gehalt sich berechnet:

I	112 g Eiweifs	53 g Fett	553 g Kohlehydrate
II.	76 " "	38 " "	320 " "
III	45 " "	29 " "	172 " "
IV	21 " "	15 " "	137 " "

Vorausgesetzt daß diese Nährstoffmengen wirklich verabreicht werden (sie sind nach dem Speiseregulativ und aus dem summarischen Verbrauch an Rohmaterial berechnet und daher mit den schon wiederholt (S. 83, 126) erörterten Ungenauigkeiten und Fehlern behaftet), würde I—III als Kost für normal Verdauende resp. Rekonvalescenten resp. Fiebernde acceptabel sein, dagegen ist Form IV für akut Fiebernde entschieden zu gehaltarm.

Die Verpflegung in den englischen und französischen Militärspitälern mit ihren 7 resp. 10 Kostformen ist zu kompliziert; es sei dieserhalb auf die Beschreibung derselben seitens Husson[5] und Kirchner[3] verwiesen. Die 5 im Charitékrankenhause[6] zu Berlin bestehenden Diätformen sind, dem Regulativ entsprechend verabreicht, an sich für die betreffenden Kranken kaum zureichend, können dies aber durch die vielfach gewährten Extrazulagen werden; auch hierüber sind die Speiseregulative zu vergleichen.

Am ehesten noch entsprechen den Anforderungen die Diätsätze, welche in den großen Berliner städtischen Krankenhäusern[7] (Moabit, am Urban, Friedrichshain) üblich sind. Es sind dort 4 Diätformen vorhanden, von denen I an fieberfreie Kranke mit normaler Verdauung, II an Rekonvalescenten und Kranke mit leichteren Verdauungsstörungen, III an chronisch oder leicht Fiebernde, IV an schwer Fiebernde, die nur Flüssiges genießen können, verabreicht werden.

I	II	III und IV
2 mal je 1/2 l Milchkaffee oder 1/2 l Milch.	Kaffee oder Milch wie I.	2 mal je 1/2 l Milch.
200—250 g Bratenfleisch mit Kartoffeln oder Gemüse oder Klöfsen.	200 g Braten mit Kartoffelbrei, Graupen, Milchreis, Mohrrüben.	1/2 l Suppe aus 167 g Fleisch, mit Graupen, Gries, Reis.
125 g Fleischspeise oder 1 Hering mit Kartoffeln, 125 g Käse oder 3/4 l Gries- oder Reissuppe.	3/4 l Milchsuppe mit Sago, Gries, Mehl oder Reis.	1/2 l Milchsuppe wie II.

Dazu für den ganzen Tag:

I	II	III	IV
350 g Graubrot (oder 250 g Brot u. 20 g Butter) und 150 g Semmel	200 g Weifsbrot oder 100 g Weifsbrot u. 250 g Graubrot.	50 g Semmel oder 60 g Zwieback.	—

Neben der regelmäßigen Kost in den 4 Diätformen können den Kranken als „Extradiät" verabfolgt werden: Braten, Beefsteak, Geflügel (Huhn, Taube), Schabefleisch, Schinken, Hering, Käse, Zwieback, Wein, Branntwein, Kompott, Backobst u. a.

Die regulativmäßige Beköstigung ergiebt (nach der allerdings wenig genauen Berechnung aus dem verbrauchten Rohmaterial an Nahrungsmitteln) ohne Extradiät für

I.	107 g Eiweifs	31 g Fett	423 g Kohlehydrate.
II.	97 " "	30 " "	308 " "
III.	62 " "	44 " "	118 " "
VI.	50 " "	39 " "	88 " "

Diese an und für sich geeigneten Diätformen können noch dem oben Erörterten durch kleine Zulagen noch zweckmäßiger und nährstoffreicher, insbesondere, was wünschenswert, fettreicher gestaltet werden.

Auch auf Abwechselung des Mittag- und Abendessens an den einzelnen Tagen wird gebührend Rücksicht genommen, wie z. B. folgender Wochenspeisenzettel aus dem Krankenhause am Urban (Berlin) lehrt:

Tag		Warte- und Dienstpersonal	Kranke in der I. Form	Kranke in der II. Form	Kranke in der III. Form	Kranke in der IV. Form
Sonntag	Mittags	Kalbsbraten, saure Gurken mit Kartoffeln		Kalbfleisch mit Griesklöfsen	Brühsuppe mit Graupen	
	Abends	Harzkäse	Milchsuppe mit Reis			
Montag	Mittags	Rindfleisch mit Brühreis, Kartoffeln		Rindfleisch mit Brühgraupen	Brühsuppe mit Gries	
	Abends	Mettwurst		Milchsuppe mit Hafermehl		
Dienstag	Mittags	Hammelfleisch mit Brühkartoffeln		Hammelfleisch mit Kartoffelbrei	Brühsuppe mit Reis	
	Abends	Bouletten	Milchsuppe mit Gries			
Mittwoch	Mittags	Schweinefleisch mit Kohlrüben, Kartoffeln		Kalbfleisch mit Brühhirse	Brühsuppe mit Graupen	
	Abends	3 Eier	2 Eier	Milchsuppe mit Sago		
Donnerstag	Mittags	Rindfleisch mit weifsen Bohnen, Kartoffeln		Rindfleisch mit Brühkartoffeln	Brühsuppe mit Gries	
	Abends	Biersuppe		Milchsuppe mit Hirse		
Freitag	Mittags	Schweinepökelfleisch, Erbsen mit Kartoffeln		Kalbfleisch mit Milchreis	Brühsuppe mit Reis	
	Abends	Jauersche Wurst		Milchsuppe mit Mehl		
Sonnabend	Mittags	Hammelfleisch, Mohrrüben mit Kartoffeln		Hammelfleisch mit Mohrrüben	Brühsuppe mit Graupen	
	Abends	Hering mit Kartoffeln	Milchsuppe mit Reis			

Auch ist zu beachten, daß die Rekonvalescentenkost II möglichst zweckmäßig zusammengestellt ist, nur breiig-weiche Gemüse und Beilagen zum Fleisch enthält. Dabei kommt die I. Form auf etwa 60, II. auf 48, III. auf 38 und IV. auf 28 Pfennige zu stehen.

In Bezug auf die Kost für kranke Kinder lassen sich, wegen der großen Altersverschiedenheiten und infolgedessen auch der außerordentlich wechselnden Bedarfsgröße an Nährstoffen (S. 95) schwer bestimmte Diätformen aufstellen. Ganz allgemein läßt sich nur sagen, daß man am besten von der Milch und deren Zubereitungen als Grundlage ausgeht. Fiebernde Kinder bedürfen nur der Milch und der Milchspeisen, Abkochungen von Milch mit Getreidemehlen, mit Gries und Sago. Chronisch Fiebernde können zu der Milch und der Milchsuppe Fleischbrühe, mit Eigelb abgezogen, und weich zerkochten Reis bekommen, Weißbrot oder Zwieback, die größeren Kinder auch etwas Kalb- oder Schabefleisch. Nicht fiebernde Kinder mit normaler Verdauung und Rekonvalescenten erhalten zum Mittag, außer Suppe, weichgebratenes Fleisch mit Kartoffelbrei, Milchreis oder Mehlklößchen, abends außer einer Mehl- oder Milchsuppe Weißbrot mit Fleisch oder Schinken oder ein weichgekochtes Ei. Bezüglich der Mengen der zu verabreichenden Speisen lassen sich bindende Normen kaum aufstellen; im allgemeinen sind die einzelnen Speisen den kleinen Patienten, wenn nicht eine Gegenanzeige vorliegt, in solcher Menge zu reichen, als danach verlangt wird. Wer sich für die einzelnen Kostformen interessiert, wie sie in den Kinderkrankhäusern in St. Petersburg und Berlin üblich sind, sei auf die Beschreibungen von Rauchfuß[8] und Uffelmann[9] verwiesen.

1) **Fr. Renk**, *bei* C. Voit, *Untersuchung der Kost* (1877) 66; **F. Hirschfeld**, *Grundzüge der Krankenernährung, Berlin* (1892) 21.
2) **Bauer**, *in* v. Ziemssen's *Handb. d. allg. Therapie* 1. *Bd.* 1; **I. Munk & Uffelmann**, *Handb. d. Ernährung des Menschen* 2. *Aufl.* (1891) 429.
3) **Kirchner**, *Grundriſs der Militärhygiene* 1891 *u. Folge im Erscheinen.*
4) **Roth & Lex**, *Militärgesundheitspflege* 2. *Bd.*
5) **Husson**, *Etude sur les hôpitaux* (1862).
6) **Spinola**, *Charité-Annal.* (1877); *Die naturwissenschaftlichen und mediz. Staatsanstalten Berlins, Festschrift* (1886) 354.
7) *Die Anstalten der Stadt Berlin, Festschrift* (1886) 116.
8) **Rauchfuss**, *Die Krankenkost in Kinderspitälern*, *in* Gerhardt's *Handb. der Kinderkrankheiten* 1. *Bd.* 2. *T.* 631.
9) **Uffelmann**, *a. a. O.* 587.

Register*).

*) Von den Autoren sind nur diejenigen ins Register aufgenommen worden, deren Namen in dem Abschnitte über Ernährung s e l t e n e r genannt werden, weil nur diese bei der Auffindung irgend einer Thatsache u. s. w. zur Führung dienen können.

Czaplewski, Dr med Eugen, Vorstand des Laboratoriums der Dr. Brehmer'schen Heilanstalt für Lungenkranke zu Görbersdorf i. Schl., **Die Untersuchung des Auswurfs auf Tuberkelbacillen.** Mit 1 Tafel in Farbendruck und mehreren in den Text gedruckten Holzschnitten. Preis: brosch. 3 Mark, geb. 3 Mark 60 Pf.

Guder, Dr. Paul, I. Assistenzarzt der Grossherzoglich Sächsischen Landes-Irren-Heil-Anstalt Jena, **Die Geistesstörungen nach Kopfverletzungen** unter besonderer Berücksichtigung ihrer gerichtsärztlichen Beurtheilung. 1886. Preis: 2 Mark 40 Pf.

Handwörterbuch der Staatswissenschaften. Herausgegeben von Dr. J. Conrad, Professor der Staatswissenschaften zu Halle a. S., Dr. L. Elster, Professor der Staatswissenschaften zu Breslau, Dr. W. Lexis, Professor der Staatswissenschaften zu Göttingen, Dr. Edg. Loening, Professor der Rechte zu Halle a. S. Erster bis Fünfter Band. Preis: brosch. 86 Mark, geb. 96 Mark. Vollständig in 6 Bänden im Umfange von ungefähr 380 Bogen grofs Lexikon 8°, welche bis Ende des Jahres 1893 erscheinen sollen. Der Preis des Werkes wird 100 Mark für broschierte und 112 Mark für gebundene Exemplare nicht übersteigen. Nach dem vollständigen Erscheinen des Werkes tritt ein höherer Ladenpreis in Kraft.

Ein derartiges Nachschlagewerk besitzt weder die deutsche noch die ausländische Litteratur.

Das „Handwörterbuch" giebt eine *Darstellung des thatsächlichen Inhalts der wirtschaftlichen und sozialen Erscheinungen. Es geht weit über die Grenzen einer lediglich verwaltungsrechtlichen Behandlung der gegenwärtig in Deutschland bestehenden wirtschaftlichen und sozialen Ordnung hinaus.*

Das „Handwörterbuch" bietet die gesamte *wirtschaftliche Gesetzgebung aller Kulturländer,* eine *detaillierte Statistik,* die *Hauptergebnisse der parlamentarischen und litterarischen Diskussion* und eine vollständige *bibliographische Uebersicht.*

☞ **Ausführliche Probehefte und Prospekte sind unentgeltlich durch jede Buchhandlung Deutschlands und des Auslandes zu beziehen.** ☜

Der sechste Band ist im Druck und erscheint zum Schlusse des Jahres 1893.

Klebs, Dr. Edwin, o. ö. Professor der allgemeinen Pathologie und der pathologischen Anatomie an der Universität Zürich, **Die allgemeine Pathologie oder die Lehre von den Ursachen und dem Wesen der Krankheitsprocesse.**

Erster Theil: **Die Krankheitsursachen. — Allgemeine pathologische Aetiologie.** Mit 66 theilweise farbigen Abbildungen im Text und 8 Farbentafeln. 1887. Preis: 14 Mark.

Zweiter Theil: **Die krankhaften Störungen des Baues und der Zusammensetzung des menschlichen Körpers.** Mit 79 farbigen Abbildungen im Text und 47 Farbentafeln. 1889. Preis: 30 Mark.

Lustig, Dr. Alexander, ord. Professor der allgemeinen Pathologie an der Kgl. Universität zu Florenz, **Diagnostik der Bakterien des Wassers.** Zweite sehr vermehrte Auflage. Ins Deutsche übersetzt von Dr. med. R. Teuscher in Jena. Mit einem Vorworte von Dr. P. Baumgarten, Professor der pathologischen Anatomie an der Universität Tübingen. 1893. Preis: 3 Mark.

Nauwerck, Prof. Dr. C., **Sectionstechnik für Studirende und Aerzte.** Mit 41 Abbildungen. 1891. Preis: brosch. 2 Mark 50 Pf., gebunden 3 Mark 10 Pf.

Neumeister, Dr. Richard, Docent an der Universität Jena, **Lehrbuch der physiologischen Chemie.** Erster Theil. 1893. Preis: 7 Mark.

Inhalt: Einleitung. Erhaltung von Stoff und Kraft. Das Thier- und Pflanzenleben. — Erster Abschnitt. Die chemischen Processe in den thierischen Zellen und die Zellbestandtheile. — Zweiter Abschnitt. Die Nahrungsstoffe. — Dritter Abschnitt. Die Fermente. — Vierter Abschnitt. Die Verdauung. — Fünfter Abschnitt. Die Resorption und die nächsten Schicksale der resorbirten Nährstoffe. — Sechster Abschnitt. Der Bedarf an Nahrung und die Bedeutung der Nährstoffe für den Organismus. — Schluss. Die Nahrungsmittel und die Nahrung der Kulturvölker.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

Die Gebrauchsgegenstände

im Anschluss an die
Gesetzgebung des Deutschen Reichs und an
die der übrigen Kulturstaaten.

Von

Dr. Theodor Weyl.

Mit 1 Abbildung.



JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1894.

Diese Abhandlung bildet zugleich die 11. **Lieferung** des

Handbuchs der Hygiene

herausgegeben von Dr. Theodor Weyl in Berlin.

DRITTER BAND. ERSTE ABTEILUNG.
DRITTE LIEFERUNG.

Preis für Abnehmer des ganzen Werkes: 1 M. 50 Pf.
Preis für den Einzelverkauf: . . . . . . 2 M. — Pf.

Fortsetzung auf der 3. Seite des Umschlags.

DIE GEBRAUCHSGEGENSTÄNDE

IM ANSCHLUSS AN DIE

GESETZGEBUNG DES DEUTSCHEN REICHS UND AN DIE

DER ÜBRIGEN KULTURSTAATEN.

BEARBEITET

VON

DR. THEODOR WEYL.

MIT 1 ABBILDUNG IM TEXT.

HANDBUCH DER HYGIENE.

HERAUSGEGEBEN VON

DR. THEODOR WEYL.

DRITTER BAND. ERSTE ABTEILUNG.

JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1894.

Inhaltsübersicht.

Einleitung.

Dem Sprachgebrauch nach bezeichnet man als Gebrauchsgegenstände diejenigen Gerätschaften, welche zur Zubereitung und Aufbewahrung von Nahrungsmitteln gehören, ferner die zum Färben der Kleider, der Vorhänge, der Möbelüberzüge, der Spielwaren, der Nahrungsmittel benutzten Farben, die Cosmetica und Pomaden, schließlich auch das Petroleum.

Die Ueberwachung der Herstellung und des Handels mit diesen Gebrauchsgegenständen ist geboten, weil letztere bei mangelhafter Herstellung wohl geeignet erscheinen, die menschliche Gesundheit zu gefährden.

Die Gesetzgebung, welche die Gebrauchsgegenstände betrifft, ist nirgends ausgebildeter als im Deutschen Reiche.

Es scheint daher gerechtfertigt, diese Gesetzgebung zum Ausgangspunkt einer Besprechung der Lehre von den Gebrauchsgegenständen zu nehmen.

Im folgenden ist dies nur in Rücksicht auf die hygienischen Gesichtspunkte geschehen, welche hierbei in Betracht kommen, während die strafrechtliche Würdigung dieser Materie den juristischen Kommentaren [1] überlassen werden muß.

Die Gesetzgebung in Deutschland hat die Gesundheitsschädigungen durch Gebrauchsgegenstände in dreifacher Weise zu treffen gesucht; zunächst durch das Gesetz vom 25. Juni 1887 betreffend den Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen, ferner durch das Gesetz vom 5. Juli betreffend die Verwendung gesundheitsschädlicher Farben bei der Herstellung von Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen, endlich durch die Verordnung vom 24. Februar 1882 über das zweckmäßige Verkaufen und Feilhalten des Petroleums.

Die übrigen Kulturstaaten sind der deutschen Gesetzgebung meist in gleichem Sinne gefolgt oder waren ihr bereits, wie z. B. Frankreich, vorangegangen.

1) **Fr. Meyer u C. Finkelnburg**, *Das Gesetz betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln etc., sowie die auf Grund desselben erlassenen Verordnungen*, 3. *Auflage, Berlin, Springer. Sehr empfehlenswert!* **R. Haas**, *Die Reichsgesetze vom* 25. *Juni*, 5. *und* 12. *Juli* 1887 *mit den Motiven, den Ausführungsbestimmungen und einem sehr eingehenden Inhaltsverzeichnis, Nördlingen, C. H. Beck. Sehr empfehlenswert!* **Josef Bauer**, *Die Reichsgesetze betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen, Leipzig*, 1890, *Verlagsmagazin*, 184 *S. Enthält wenig Originelles.* **Menzen**, *Reichsgesetz betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen, Paderborn* 1892. **Lohmann**, *Lebensmittelpolizei, Leipzig* 1894, *Günther. Gerichtliche Entscheidungen betreffend die Gesetze über Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen, herausgegeben vom Kais. Gesundheitsamt, Berlin, Julius Springer.*

ABSCHNITT I.

Das Reichsgesetz betreffend den Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen[1]. Vom 15. Juni 1887.

Kapitel 1.

Die blei- und zinkhaltigen Gegenstände.

Die blei- und zinkhaltigen Gegenstände, welche in diesem Kapitel besprochen werden sollen, sind die folgenden: Kochgeschirre, Konservebüchsen, Zinnfolien, Bierdruckapparate, Flaschenverschlüsse, Mühlsteine und Kautschukartikel.

A. Die Kochgeschirre[1a].

Die Kochgeschirre zerfallen in metallene und in irdene.

a) Die metallenen Kochgeschirre.

Die metallenen Kochgeschirre kommen hier nur so weit in Betracht, als bei ihrer Herstellung das Blei eine Rolle spielt.

Die ohne Hilfe von Blei hergestellten metallenen Kochgeschirre wurden in ein besonderes Kapitel: Die Ersatzmittel für blei- und zinkhaltige Gegenstände (S. 361) verwiesen. Geschirre aus fast reinem Blei, welche früher nicht selten gewesen sind (siehe Wolffhügel[1]), kommen jetzt wohl kaum mehr in den Handel *).

Am häufigsten werden eiserne, innen emaillierte Kochgefäße benutzt. Das Emaillieren findet statt, um einerseits das Auflösen und Verletzen der Substanz des Kochgeschirrs durch die Speisen und um andererseits den Uebertritt von Eisen oder diesem beigemengten Metallen, z. B. von Arsen, in die Speisen zu verhindern.

Emaillen **) sind Glasfüße[2], mit denen man Metallgefäße überzieht, während die entsprechenden Ueberzüge der Thongefäße als Glasuren

*) Hierher gehörten eigentlich auch die bleiernen Wasserleitungsröhren. Dieselben werden aber besser bei der Lehre vom Trinkwasser (Bd. I, Abteilung 2 dieses Handbuches) besprochen.

**) von Smaltum, Schmelz.

bezeichnet werden*). Als geeignetes Material für die Glasuren haben sich seit alters namentlich Bleisilikate erwiesen, welche man auf das zu emaillierende, vorher von jeder Unsauberkeit aufs sorgsamste befreite Gefäß mit Hilfe eines Pinsels aufträgt und dann im Feuer mit der Unterlage fest verbindet. In fast allen Fällen bringt man zuerst eine Grundmasse auf die Innenfläche des Gefäßes. Diese Masse muß ungefähr denselben Ausdehnungskoëffizienten wie die metallische Unterlage haben, weil sie anderenfalls beim Erkalten abblättern würde. Hierüber kommt die Deckmasse, welche nach dem Erkalten des Gefäßes in einem zweiten Prozesse eingebrannt wird. Ein langsames Abkühlen befördert die Haltbarkeit der Emaille ungemein.

Die Herstellung einer gut haftenden, durch chemische Stoffe nicht angreifbaren Emaille bedarf großer Erfahrung und Geschicklichkeit.

Während man sich nun aber früher mit der Gewinnung einer Emaille begnügte, die den ästhetischen und technischen Ansprüchen genügte, hat in den letzten Jahrzehnten auch die Hygiene gewisse Forderungen an die Emaillen zu stellen begonnen.

Die Emaille darf an die Speisen kein Blei abgeben, darf nicht abblättern oder rissig werden. Diese Bedingungen werden erfüllt, wenn die Emaille die richtige Zusammensetzung besitzt und bei genügend hoher Temperatur eingebrannt ist.

Daß diesen Bedingungen nicht immer genügt wird, liegt hauptsächlich darin, daß die Unterhaltung der hohen Temperaturen kostspielig ist. Auch kommt in Betracht, daß die Glasur mit steigendem Gehalte an Bleioxyd glänzender und elastischer wird. Ein hoher Grad von Elasticität befördert aber die Haltbarkeit der Glasur.

Ob eine Glasur im Sinne des § 1 des Deutschen Reichsgesetzes bleifrei ist, erfährt man in derselben Weise, wie dies Seite 344 bei Untersuchung der Glasuren für irdene Gefäße geschildert wurde.

Die Weißfärbung der Emaille in Kochgeschirren wird durch Zinnoxyd, eine Blaufärbung durch Kobaldoxyd hervorgerufen.

Die zum Färben der Emaille angewandten Oxyde, z. B. Zinnoxyd, dürfen nicht in direkte Berührung mit dem Eisen (Blech) kommen, weil sie durch diese reduziert werden würden. Man setzt sie deshalb der Deckmasse, nicht der Grundmasse zu.

Zinkoxyd liefert gleichfalls eine schön glänzende Glasur, löst sich aber in schwachen Säuren leichter als Bleioxyd und wird deshalb wenig angewandt.

Das Emaillieren findet in besonderen Oefen statt. Die Temperatur ist die des schmelzenden Messings, also 700—1000 °. Diese Temperatur wirkt bei kleineren Gefäßen (Kochtöpfen, Kasserollen) nur 10—20 Minuten ein, nachdem die feucht aufgetragene Emaille zuerst bei 40—50, dann bei einer allmählich bis auf 200—300 ° gesteigerten Temperatur vorgetrocknet ist.

Mit den Fortschritten der Technik sind die bleihaltigen Emaillen entbehrlich geworden und durch die bleifreien Glasuren im Begriffe verdrängt zu werden.

*) Die Emaillen der Schmuckgegenstände und anderer kostbarer Gefäfse (z. B. Cloisonné, Limoges) enthalten fast stets Zusätze, um die Emaillen zu färben. Die meisten derselben sind mehr oder minder giftig.

Geschirre mit bleifreien Glasuren bezeichnet man als Gesundheits- oder Sanitätsgeschirre.

Im folgenden sind einige Recepte[3] bleifreier Emails mitgeteilt.

Recept I. a) Grundmasse: Eine Schmelze aus 75 Teilen feinem Sand, 45 Teilen Borax und 1 Teil Magnesia wird pulverisiert und mit 20 Teilen Sand und 10 Teilen Thon und $^1/_4$ Teil Magnesia gemischt. b) Die zu dieser Grundmasse gehörige Deckmasse besteht aus 30 Teilen Feldspat, 6 Teilen Salpeter, 2 Teilen Magnesia, 22 Teilen Borax und 18 Teilen Zinnoxyd. Die geschmolzene und gemahlene Mischung wird mit 7 Teilen Thon und $^1/_2$ Teil Magnesia vermengt und mit Wasser gekocht.

Recept II ist für das in Deutschland sehr verbreitete Kochgeschirr des Eisenwerkes in Thale (Harz) bestimmt. Das Email besteht aus 12 Teilen ungebranntem Gips und 1 Teil Borax.

Analyse von Glasuren und Emaillen. 1—2 g der fein zerkleinerten Emaiile werden mit der 4—5-fachen Menge Kalium-Natriumkarbonat geschmolzen. Die erkaltete und zerkleinerte, mit Wasser unter Zusatz von etwas Salpeter eingerührte Masse wird mit Salpetersäure übersättigt, eingedampft, wieder mit Wasser aufgenommen und der Prozeß des Eindampfens bis zur Trocknung unter Zusatz von Salpetersäure nochmals wiederholt. Jetzt wird mit heißem Wasser aufgenommen und von dem unlöslichen Rückstande abfiltriert.

Im Rückstande verbleiben Zinnoxyd und Kieselsäure. Ersteres wird mit Schwefelammonium extrahiert, letztere verbleibt als in Schwefelammon unlöslich zurück. Die oben erhaltene wässerige Lösung kann enthalten: Blei, Eisenoxyd, Thonerde, Magnesia, Kalk, Baryt. Diese Stoffe werden in üblicher Weise getrennt und identifiziert.

Ueber „Bleifreiheit“ der Emaillen im Sinne des § 1 des Reichsgesetzes s. S. 344.

b) Die irdenen glasierten Gefäſse.

Die wegen ihres niedrigen Preises noch immer in großem Umfange zur Bereitung und Aufbewahrung der Speisen benutzten „Töpferwaren“ oder irdenen Gefäße bestehen ihrer Masse nach aus reinem oder mit Sand vermischtem Thon. Letzterer wird auf der Drehscheibe geformt, dann an der Luft getrocknet. Um nun zu verhindern, daß in diese porösen Gefäße Flüssigkeiten eindringen, müssen die Töpferwaren, um gebrauchsfähig zu werden, mit einer undurchlässigen Glasur versehen werden.

Letztere besteht aus einem Aluminium-Bleisilikat (Bleiglasur), wie man es durch Mischen von Bleiglanz (Bleisulfid, Schwefelblei) mit Lehm (Thon oder Sand) und Brennen der Mischung gewinnt.

Beim Erhitzen oxydiert sich der Schwefel des Bleiglanzes und entweicht als schwefelige Säure (Rösten des Bleiglanzes)[8].

Die lufttrockenen Gefäße werden nun glasiert. Dies geschieht entweder durch Eintauchen oder durch Begießen oder durch Bestäuben.

Durch Eintauchen in die mit Wasser angerührte Glasur lassen sich nur vorher gebrannte (verglühte) Gefäße glasieren. Ueberdies ist der Arbeiter bei diesem Verfahren einer Bleivergiftung, der sogenannten

Töpferkrankheit*), in hohem Maße ausgesetzt, weil seine Hände mit der bleihaltigen Glasur in fortwährende Berührung kommen.

Dagegen wendet man häufiger das Glasieren durch Begießung an. Diese Methode ist schon deshalb allen übrigen vorzuziehen, weil sie den Arbeiter am sichersten vor Bleivergiftung bewahrt.

Beim Glasieren durch Bestäuben wird die Glasur auf das mit einem feuchten Lehmüberzuge versehene Gefäß aufgesiebt. Natürlich ist auch dies Verfahren im höchsten Maße gesundheitsschädlich. Es findet trotzdem im großen Umfange bei der Glasierung der billigen Ware Anwendung.

Auf das Glasieren folgt das „Brennen" der Töpferwaren, ein Prozeß, der 16 bis 18 Stunden erfordert. Um die Herstellungskosten der Ware nicht zu sehr zu erhöhen, wendet man eine möglichst niedrige Temperatur an und spart an Brennmaterial so viel, als man kann.

Hat die Glasur die richtige Zusammensetzung und ist das Einbrennen der Glasur gut gelungen, so besteht keine Gefahr, daß die Glasur beim Zubereiten der Speisen oder bei ihrer Aufbewahrung an die im Gefäße befindlichen Speisen Blei abgiebt, weil das beim Brennen entstandene und mit dem Thon aufs innigste vereinigte Blei-Aluminium-Silikat in verdünnten Säuren und Alkalien absolut unlöslich ist.

War dagegen das Mischungsverhältnis zwischen Blei und Sand ein unrichtiges, so kann trotz richtigen Brennens Blei abgegeben werden, weil die Base (das Bleioxyd) nicht genügend Säure (Silikat) zur Vereinigung findet.

Die Technik hat längst auch bleifreie Glasuren herzustellen gelernt. Dieselben bestehen z. B. aus Aluminiumsilikat oder Aluminiumborat in Verbindung mit mehr oder weniger Kalk und Alkalien. Zu den bleifreien Glasuren gehört auch die Glasur des Porzellans. Aber diese bleifreien Glasuren sind zumeist sehr schwerflüssig, d. h. sie haben einen hohen Schmelzpunkt. Letztere zu erzeugen, ist einerseits sehr kostspielig, verteuert also die Waren, andererseits verträgt nicht jedes Töpfermaterial eine so hohe Temperatur, wie sie zum Einbrennen der bleifreien Glasur erforderlich ist. Weiterhin muß eine Glasur, um nicht abzublättern, ungefähr denselben Ausdehnungskoëffizienten haben, wie ihre Unterlage. Diesem Postulat entsprechen aber die billigen Thone und die bleihaltigen Glasuren meist besser als dieselben Thone bei Anwendung der bleifreien Glasur. Also nicht die Unmöglichkeit, bleifreie Glasuren herzustellen, sondern der Wunsch, eine möglichst billige und haltbare Ware in den Handel zu bringen, ist die Veranlassung dafür, daß die bleihaltigen Glasuren noch immer ausgedehnte Anwendung in der Keramik finden. Der Grund dafür, daß früher, d. h. vor Erlaß der betreffenden Gesetze, sehr häufig stark bleihaltige Glasuren zur Anwendung kamen, liegt darin, daß eine Glasur bis zu einem gewissen Grade um so leichtflüssiger wird, je mehr Blei die Glasur enthält. Es wurde also bei Anwendung einer stark bleihaltigen Glasur Feuerungsmaterial, d. h. Geld gespart.

Hiernach gestalten sich die Verhältnisse bei Herstellung billiger

*) S. über diese in Bd. VIII des Handbuches, wo die Gewerbehygiene abgehandelt wird.

glasierter, irdener Gefäße ganz ähnlich, wie dies oben für die billigen eisernen und emaillierten Kochgeschirre ausgeführt wurde (S. 341).

Angaben darüber, ob das R.G. vom 25. Juni 1887 einen wesentlichen Einfluß auf die Herstellung bleifreier Glasuren und Emaillen ausgeübt hat, scheinen nur in geringer Zahl veröffentlicht zu sein. Sendtner[5] berichtet, daß in der ihm unterstellten, amtlichen Untersuchungsstation zu München seit 1884 2009 Töpfergeschirre untersucht wurden.

Von diesen mußten 1307, also 65 Proz. wegen schlechter Glasur auf Grund des R.G. vom 25. Juni 1887 beanstandet werden. Namentlich die „böhmischen", durch den Hausierhandel vertriebenen Gefäße waren fehlerhaft.

In 265 quantitativ untersuchten Fällen fanden sich im Mittel jeder, nach den Angaben des R.G. geprüften Glasur (siehe Seite 344 unten) 102 mg Blei.

In dem von Th. Weyl[6] beschriebenen Falle gab ein eiserner, innen emaillierter Topf beim Zubereiten von Maccaroni an dieselben Blei ab und rief die Symptome einer akuten Bleivergiftung bei denjenigen Personen hervor, welche von dem Gericht gegessen hatten.

Ob eine Glasur Blei abgiebt, erfährt man nach der in § 1 des Reichsgesetzes betreffend den Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen vorgeschlagenen Methode, welche im folgenden eine beweisendere Form erhalten hat.

Man füllt das zu prüfende Gefäß mit einer 4-proz. Essigsäure bis fast zum Rande und erhält die saure Lösung in dem Gefäße unter Ersatz des verdampfenden Wassers eine halbe Stunde im Kochen. Dann dampft man die Lösung bis auf die Hälfte ein und leitet in die noch warme Flüssigkeit Schwefelwasserstoff bis zur Sättigung. Ein brauner Niederschlag, der auf Schwefelblei deutet, wird ausgewaschen und in Salpetersäure gelöst. Dann wird zur Trockne abgedampft, wieder in Wasser gelöst uud mit verdünnter Schwefelsäure versetzt. Ein weißer Niederschlag (Bleisulfat) deutet auf die Anwesenheit von Blei.

Aber auch schon äußerlich, d. h. ohne chemische Untersuchung ist man bisweilen imstande, eine Glasur als eine solche zu erkennen, welche an die Speisen Blei abgiebt.

Gefäße, die mit einer derartigen Glasur versehen sind, geben beim Anklopfen einen dumpfen Klang und haben häufig eine rauhe, körnige, blasige oder rissige Oberfläche und sollen sich mit dem Messer ritzen lassen.

Am sichersten und für gerichtliche Fälle allein entscheidend bleibt aber die oben angegebene chemische Untersuchung.

1) **Wolfhügel**, *Arb. Kais. Ges.-Amt*, 2. *Bd.* 112 (1887). *Diese ausgezeichnete Abhandlung sei jedem auf das dringlichste empfohlen, der sich mit dem vorliegenden Gesetze beschäftigt*; **Jolles**, *Gesundheit*, 13. *Bd.* 275; **Buchner**, *Bayr. Gew. Bl.* 20. *Bd.* 203.

1a) **K. B Lehmann**, *Die Methoden der praktischen Hygiene*, *Wiesbaden* 1890. *Vergl. namentlich den sehr übersichtlichen Abschnitt* 18, 511. *Aber auch an anderen Orten bringt das unentbehrliche Werk Lehmann's für den vorliegenden Zweck brauchbares Material bei.*

2) *Siehe* **Muspratt**, *Chemie*. 4. *Aufl.* 2. *Bd.* 1743 *ff.*

3) **Muspratt**, *Chemie*, 4. *Aufl.* 2. *Bd* 1764.

4) **Muspratt**, *Chemie*, 4. *Aufl.* 2. *Bd.* 1774.

5) **Sendtner**, *Arch. f. Hyg.* 17. *Bd.* 434 (1893).

6) Th. Weyl, *Deutsche med. Wochenschr.* (1892) No. 13.
7) *Siehe auch* K. B. Lehmann, *Die Methoden der praktischen Hygiene*, 515.
8) *Die technischen Handbücher enthalten eine Fülle von Rezepten zur Gewinnung brauchbarer Glasuren. Die von* Stockmeyer (*Hyg. Rdsch.* (1893) 1034) *angegebene hat sich nach den Angaben des Autors besonders bewährt.*

B. Die verzinnten Gefässe.

1. Die Konservebüchsen.

a) *Die Verzinnung der Konservebüchsen.*

Die Konservebüchsen bestehen wie die gewöhnlichen Kochtöpfe aus Eisen. Das zur Herstellung der Büchsen benutzte dünne Blech heißt Weißblech, weil es gewöhnlich vor der Verwendung verzinnt wird: im Gegensatz zu den dickeren Blechplatten, die unverzinnt Verwendung finden und als Schwarzblech bezeichnet werden.

Um Blech zu verzinnen, wird seine Oberfläche mit Säuren aufs sorgsamste gereinigt, dann in schmelzenden Talg, zuletzt in geschmolzenes Zinn getaucht. Durch den Talg, welcher reduzierend wirkt, wird das Zinn vor der sonst an der Luft eintretenden Oxydation bewahrt*).

Da nun das Handelszinn meistens größere oder geringere Mengen Blei enthält, die aber nur selten 1 Proz. überschreiten, gestattet § 1 Absatz 2 des Reichsgesetzes vom 25. Juni 1888, nur eine solche Metalllegierung zur Verzinnung des Geschirrs anzuwenden, welche keinen höheren Bleigehalt als einen solchen von 1 Proz. besitzt, weil dieser Bleigehalt unter den gegebenen Verhältnissen die Gesundheit erfahrungsgemäß nicht schädigt und die Forderung, zur Verzinnung nur chemisch reines, also bleifreies Zinn zu benutzen, den Preis der verzinnten Geräte bedeutend erhöht haben würde. Das R. G. (§ 1 und § 3) betont, daß diese Beschränkung in der Anwendung des höchstens einprozentigen, bleihaltigen Zinns zum Verzinnen sich nur auf die Innenseite der Konservebüchsen bezieht, weil die Verzinnung ja nur hier mit dem Inhalte des Gefäßes in Berührung kommt.

b) *Die Lötung der Konservebüchsen.*

Weiterhin verbietet das R. G. (§ 1 Absatz 2) die Anwendung eines Lotes, das mehr als 10 Proz. Blei enthält. Aber auch dieses Verbot gilt nur für die Innenseite der Büchsen.

Nach den in der Litteratur vorkommenden Angaben steht es außer Frage, daß die Konserven aus dem Lot Blei herauslösen können [6].

Es scheint daher auf den ersten Blick verwunderlich, daß die Anwendung eines bleihaltigen Lotes überhaupt gestattet wurde.

Demgegenüber ist zu bemerken, daß ein Lot um so leichtflüssiger wird, je reicher dasselbe an Blei ist. Es kann aber für die Auflötung des Deckels der gefüllten Konservebüchsen überhaupt nur ein bei niederer Temperatur schmelzbares Lot, eben dieses Schnelllot, benutzt werden, weil ein sehr bleiarmes oder ein bleifreies Lot, also

*) Auch die elektrische Verzinnung wird geübt.

ein Hartlot, erst bei so hoher Temperatur flüssig wird, daß die Konserven bei seiner Anwendung verbrennen würden. Ferner hat die Erfahrung gezeigt, daß bei Anwendung dieses Lotes, welches höchstens 10 Proz. Blei enthält, ein Uebergang von Blei in die Konserven nicht stattfindet.

Nach Karmarsch u. Heeren[9] kann man auch Lote von geringerem Bleigehalt herstellen. Dieselben sind aber, wie die im folgenden aufgeführten, brüchig:

1 Teil Blei, 2 Teile Zinn, 1 Teil Wismut, Schmelzpunkt 124 Grad Celsius
3 „ „ 2 „ „ 5 „ „ „ 91 „ „

Am besten wäre es, die an der Innenseite gelöteten Konservebüchsen („Lötdosen") überhaupt abzuschaffen und sie durch sogenannte „Falzdosen" zu ersetzen. Letztere werden im maschinellen Großbetriebe in der Weise hergestellt, daß man den „Körper" oder Mantel der Büchse mit einem Rande oder Falz versieht, mit welchem man den Boden und den Deckel durch Umbiegen des Falzes und starken Druck auf den umgebogenen Teil vereinigt[1]. Dann bringt man der größeren Sicherheit wegen gleichfalls ein Lot an, dasselbe liegt aber an der Außenseite der Büchse und kann mit dem Inhalte derselben nicht in Berührung kommen[2].

Man sollte derartige Büchsen, welche das Lot an der Außenseite tragen, auch außerhalb Frankreichs, wo dieselben obligatorisch sind, zwangsweise einführen.

Namentlich müßte dieses geschehen, wenn sich eine Angabe von Pinette[3] bestätigen sollte, nach welcher die Fabrikanten der Konservebüchsen außer Stande wären, sich eines nur 10-proz. Bleilotes zu bedienen, da dasselbe zu schwerflüssig sei.

Allerdings wird man, wenn die Falzdose obligatorisch werden soll, daran denken müssen, daß zur Dichtung derselben die Einlage eines Dichtungsringes notwendig wird, weil ohne einen solchen ein absolut hermetischer Schluß nicht zu erzielen ist.

Bei Untersuchung derartiger, bisher stets aus Frankreich bezogener Dichtungsringe fand nun Reuß[4] einen Gehalt an Mennige, also an Bleioxyd, von mehr als 60 Proz., während die deutschen oder aus Wien bezogenen Ringe ungefähr die gleiche Menge Blei enthielten. Derartige Ringe geben nun aber an Konserven, z. B. an Spargel, wenn man dieselben in der Büchse wie üblich sterilisiert, so viel Blei ab, daß die Spargelbrühe 60 Proz. des in den Ringen vorhandenen Bleies enthielt. Uebrigens kommen jetzt bleifreie Dichtungsringe in den Handel, welche auf Veranlassung von Reuß[4] hergestellt werden.

Russische Konserven scheinen, wenigstens vor einigen Jahren, bisweilen stark bleihaltig gewesen zu sein. Rjältschewski[11] fand in solchen bis zu 0,37 Proz. Blei, während das Lot 59—69 Proz. Blei enthielt.

Einen üblen Ruf genossen auch die amerikanischen Konservebüchsen, weil sie mit einem sehr bleihaltigen Lot und zwar auf der Innenseite gelötet waren[5]. Seit Erlaß des Reichsgesetzes vom 25. Juni 1887 scheinen die Büchsen jedoch den Ansprüchen dieses Gesetzes zu entprechen: wenigstens gilt dies, wie Hinze, Hasterlick und Stockmeier[12] angeben, für die zum Export nach Deutschland bestimmten Dosen.

Pinette[3] fand bei derartigen Untersuchungen

	Verzinnung	Lot
a) in einer Konservebüchse mit amerikanischen Früchten . .	0,55 Proz. Blei	50,80 Proz. Blei
b) in einer Konservebüchse von Corned beef . .	unwägbare Spuren von Blei	50,06 „ „

Unter welchen Bedingungen Blei aus dem Zinn und aus dem Lot in die Konserven übergeht, läßt sich im einzelnen Falle nicht immer mit wünschenswerter Sicherheit feststellen. Bisweilen findet man in den Konserven Bleikügelchen. Dies immerhin äußerst seltene Vorkommnis kann sich natürlich nur ereignen, wenn die Lötstelle im Innern der Büchse liegt und wenn beim Zulöten sehr unachtsam verfahren wurde. Weiterhin lösen sauer reagierende Konserven, also namentlich Früchte, Blei auf. Ferner sind Fälle beobachtet, in denen der Inhalt der Büchse infolge von Bakterienwachstum eine saure Reaktion annahm[13].

Ein besonders starkes Lösungsvermögen für Blei besitzt nach Rochard[14] das Olivenöl. So enthielten

	Blei in mg pro k Konserve
Sardinen	68
Makrelen	83
Thunfisch	75
Sardinen (nach langer Aufbewahrung)	168

Aber das frische Oel löst nach Versuchen von Th. Weyl unter den für den vorliegenden Fall in Betracht kommenden Verhältnissen kein Blei auf. Dagegen geschieht dieses leicht, wenn das Oel ranzig wird, also sauer reagiert. Deshalb sollten Oelkonserven nur in völlig mit Oel gefüllten Büchsen verwahrt werden; denn der zutretende Sauerstoff läßt das Oel leicht ranzig und dann sauer werden. Die abgespaltenen Fettsäuren (z. B. Oelsäure) lösen das Blei sehr leicht zu ölsaurem Blei.

Auch bei alkalischer Reaktion der Konserve kann Blei aufgelöst werden. Die Fischkonserven z. B., welche vielfach stark alkalisch reagieren, enthalten häufig als Zersetzungsprodukte der Eiweißstoffe Amine und Amide, welche sich mit Blei zu verbinden imstande sind[13].

Der Nachweis, daß eine Verzinnung mehr als 1 Proz., ein Lot mehr als 10 Proz. Blei enthält, ist ausschließlich durch Gewichtsanalyse zu führen. Alle sonst bekannten Methoden, auch die minimetrische von Renard, liefert unsichere Resultate, wie die im Kaiserlichen Gesundheitsamte angestellten Untersuchungen zeigen[6].

Erinnert mag daran werden, daß nach Beckurts[7] ein dunkelgefärbter Ueberzug, der sich bisweilen auf der Wand von Büchsen zeigt, welche mit Gemüsen gefüllt waren, aus Zinnsulfür besteht.

Das Zinnsulfür kann sich nach Reuß[8] nur bilden, wenn aus den Eiweißkörpern der Konserven durch tiefgehende bakterielle Zersetzung Schwefelwasserstoff entstanden ist. Dieser dunkle Ueberzug ist von dem moiréeartigen (moirée metallique) zu unterscheiden. Letzterer beruht auf der Ausscheidung von Zinnkrystallen, welche sich bilden, wenn die Konserven sauer reagieren. Ueber den Nachweis von Zinnsulfür in Konservebüchsen siehe die unter No. 7 und No. 8 citierte Litteratur.

Ob der von Hamel-Roos[10] empfohlene Lack „Verver" die Herauslösung von Blei aus der Verzinnung der Büchse wirklich hindert, sollte noch genauer festgestellt werden.

Da sauer reagierende Getränke, wie Wein, Bier und Fruchtsäfte, Blei aufzulösen vermögen, untersagt das R. G. in § 3, daß Gefäße, die zur Herstellung der oben benannten Flüssigkeiten bestimmt sind, aus einem Materiale hergestellt werden, welches mehr als 10 Proz. Blei enthält, und an der Innenseite mit einem mehr als 1 proz. bleihaltigen Lote gelötet oder einer mehr als 1 proz. bleihaltigen Legierung verzinnt werden.

Die eben genannten Gerätschaften unterliegen also den gleichen Bestimmungen wie die Konservebüchsen.

1) **Uhland's** *Techn. Rdsch.* (1892) 6. *Bd.* 188. *Die dort beschriebenen Maschinen von Kircheis liefern in* 10 *Stunden* 5000 *Dosen mit* 10 000 *Verschlüssen.*
2) *Vergl. über die Fabrikation von Konservebüchsen* **Kirkland**, *in Hyg. Rdsch.* (1893) 917.
3) **Pinette**, *Chem. Ztg.* (1891) 15. *Bd.* 1109.
4) **Reuss**, *Chem. Ztg.* (1891) 15. *Bd.* 1522.
5) **Kirkland**, *Rev. intern. fals.* (1893) 6. *Bd.* 182.
6) **Wolffhügel**, *Arb. Kais. Gesd.-Amt* 2. *Bd.* 112 (1887).
7) **Beckurts**, *Chem. Ztg.* (1889) 1259 *u.* 1523.
8) **Reuss**, *Chem. Ztg.* (1889) 1428 *u.* 1602.
9) **Kamarsch** *u.* **Heeren**, *Techn. Wörterbuch*, 2. *Aufl.* 5. *Bd.* 654.
10) **Hamel-Roos**, *Rev. intern. fals.* (1893) 6. *Bd.* 182.
11) **Rjältschewski**, *Diss. inaug. St. Petersburg* 1886 (*russisch*), *Referat in Deutsch. Mediz.-Zeitung* (1886) 922 *u. in Industrie-Blätter* (1886) *No.* 48, 382.
12) *Siehe Hyg. Rdsch.* (1893) 1034.
13) **Hamlet**, *Hyg. Rdsch.* (1893) 918.
14) **Rochard**, *Encyclopédie d'Hygiène* 2. *Bd.* 882 (1890).

2. Die verzinnten kupfernen Gefäße.

Aehnlich wie bei den verzinnten Konservenbüchsen liegen auch die Verhältnisse bei den verzinnten Kupferkesseln. Daß durch derartige Gefäße wirklich Bleivergiftungen entstehen können, beweisen eine große Reihe in der Litteratur niedergelegter Beobachtungen, aus denen wir nur die folgenden herausgreifen, welche von Hoenigschmidt herrühren[1].

Von dem aus 150 Mann bestehenden Halbbataillon des 7. österreichischen Infanterieregiments, das in Tione (Südtirol) in Garnison lag, erkrankten im Laufe weniger Tage 45 Mann unter fast gleichartigen Symptomen. Alle Leute klagten über reißende Schmerzen in verschiedenen Muskelgruppen, namentlich in den Brustmuskeln. Sie hatten das Gefühl, als wenn ihnen der Thorax zusammengeschnürt sei und als wenn die Muskeln der Extremitäten starr wären. In zwei schwereren Fällen ließen sich die Kontrakturen der Extremitätenmuskeln auch objektiv nachweisen. Namentlich die Beuger des Unterschenkels waren ergriffen. Auch Anästhesien der Hände wurden beobachtet.

Die Bauchmuskeln waren kontrahiert, das Abdomen fühlte sich brettartig hart an. In allen Fällen bestand Stuhlverstopfung und Strangurie. Die meisten Fälle verliefen fieberlos. Ein Fall endete letal. Die Sektion ergab hier ein massenhaftes linksseitiges Exsudat, das die linke Lunge komprimiert hatte. Durch das Auffinden des blaugrauen Saumes am Zahnfleisch war die Diagnose: Bleivergiftung klinisch gesichert. Auch die Bestätigung derselben durch den Che-

miker ließ nicht lange auf sich warten. Es fand sich nämlich, daß die aus Kupfer bestehenden Kochkessel, welche täglich benutzt wurden, mit einem stark bleihaltigen Zinn verzinnt worden waren.

Bei einer anderen Kompagnie desselben Regimentes, welche in Cieto (Südtirol) stationiert war, erkrankten gleichfalls mehrere Mann unter den geschilderten Symptomen. Hier ergab die chemische Untersuchung einen Gehalt von 39,6 Proz. Blei in der Legierung. Dieselbe enthielt also mehr als den dritten Teil ihres Gewichtes an Blei.

Auf Grund des vorstehenden sowie vieler anderer Fälle gestattet das R.G. in § 1 auf der Innenseite von Kochgeräten u. s. w. nur eine Verzinnung mit einer nicht mehr als 1 Proz. Blei haltenden Metalllegierung.

1) **Hoenigschmidt**, *Centralbl. f. allgem. Gesdpflg*, 2. *Bd.* 20.

Anhang.

Der Uebergang von Zinn aus verzinnten Gefässen in die Speisen.

Anhangsweise soll hier noch der Uebergang von Zinn aus verzinnten Gefäßen in die Speisen besprochen werden, welcher eine so große Litteratur hervorgerufen hat, daß es nahezu aussichtslos ist, dieselbe vollständig sammeln zu wollen.

Den Uebergang nennenswerter Zinnmengen aus der Verzinnung in die Speisen, namentlich in die Konserven, scheinen zuerst englische Forscher, wie A. Menke[1] und Hehner[2], beobachtet zu haben.

Dann stellten namentlich Ungar und Bodländer[3] eingehende Untersuchungen über diese Frage an.

Nach ihren Ermittelungen enthielten Spargel, welche in verzinnten Konservenbüchsen aufbewahrt worden waren, im Mittel aus 7 Analysen mit Spargel verschiedener Büchsen 0,0269 metallisches Zinn. Das Metall befand sich in den Konserven in unlöslicher Verbindung und konnte aus denselben zwar mit Hilfe einer Salzsäure von 3 Proz., aber nicht mit einer solchen von 0,5 Proz. HCl extrahiert werden. Aus dieser Beobachtung wird zu schließen sein, daß eine Aetzung der Magen- oder Darmschleimhaut durch Aufnahme von zinnhaltigen Konserven nicht zu fürchten ist, weil dasselbe nicht im Magen in Chlorzinn übergeht. Zwar ließen sich bei einem Hunde, welcher mehr als 2 kg von Spargel-, Aprikosen- und Erdbeerkonserven mit einem Zinngehalt von im Mittel 0,017 Proz. genossen hatte, kleine Mengen Zinn im Harne, ferner in Leber, Gehirn, Rückenmark, Muskeln und Herz, aber nicht im Blut nachweisen. Doch betrug die hier gefundene Zinnmenge nur wenige Milligramm Zinn.

Immerhin war eine Resorption des Metalls durch die Darm- und Magenschleimhaut erwiesen. Das Tier zeigte aber nach der Aufnahme jener großen Menge von Zinnkonserven keinerlei krankhafte Symptome. Auch Herr Bodländer, der innerhalb dreier Tage 914 g Spargel- und 1200 g Aprikosenkonserven, welche beide zinnhaltig gewesen waren (beide Konserven enthielten ungefähr 0,024 g Zinn), genossen hatte, fühlte sein Wohlbefinden in keiner Weise gestört, obgleich der im Laufe der nächsten 2 Tage gesammelte Harn $3^1/_2$ mg Zinn enthielt.

Ein Diener der genannten Autoren verzehrte innerhalb 4 Tagen 1,08 kg Spargel, dazu 1,027 kg Aprikosen und etwa 0,25 kg Erd-

beeren, also jedenfalls eine sehr große, für normale Verhältnisse kaum in Betracht kommende Menge von Konserven. Während aber die Gesamtmenge des mit den Konserven aufgenommenen Zinns etwa 0,5 g betrug, fanden sich in den ersten 6 Tagen nach Aufnahme der Zinnkonserven im Harne des Dieners nur 4 mg Zinn. Diese Thatsache deutet allerdings auf eine sehr geringe oder sehr langsame Resorption des Zinns. Der Diener blieb bei guter Gesundheit trotz der formidablen Menge genossener Konserven. Es scheint daher immerhin zweifelhaft, ob bei vernünftigem Genusse von in richtig hergestellten Zinnbüchsen konserviertem Gemüse eine Schädigung der Gesundheit infolge aufgenommenen Zinns eintreten wird.

Hunde und Kaninchen, denen Ungar und Bodländer längere Zeit kleine Dosen nicht ätzender Zinnpräparate, z. B. weinsaures Zinnoxydulnatrium, essigsaures Zinntetrâthyl, per os gegeben hatten, gingen schließlich zu Grunde.

Ferner beobachtete Sedwigk[4] einen Fall, in welchem Birnen, die in einem kupfernen und verzinnten Kessel gekocht und wohl einige Zeit in demselben gestanden hatten, Durchfälle und Erbrechen erzeugten. Das Obst enthielt „beträchtliche" Mengen von Zinn.

Ebenfalls zinnhaltig erwiesen sich Ananas, Aprikosen und Pfirsiche, welche in Weißblechdosen konserviert worden waren.

Quantitative Analysen scheinen zu fehlen.

In letzter Zeit ist durch H. A. Weber[5] von neuem die Aufmerksamkeit auf den Zinngehalt von Konserven und auf die durch diese Verunreinigung angeblich hervorgerufenen Vergiftungserscheinungen gelenkt worden.

Es erkrankte nämlich in Mansfield (Ohio) im April 1890 ein Ehepaar nach dem Genusse einer Kürbißkonserve (pumkin pie), welche, wie die chemische Untersuchung ergab, 424 mg Zinn pro kg Konserve enthielt.

Im Anschluß an diesen Fall wurden nun von Weber eine größere Zahl anderer Konserven untersucht. Diese enthielten folgende Zinnmengen in mg pro kg Konserve:

1) Milch 0
2) Erbsen 69
3) Birnen 84
4) Ananas 98—155
5) Lachs 134
6) Blaubeeren 300
7) Pfirsiche 324
8) Kirschen 414
9) Kürbis 424
10) Brombeeren 600.

Daß die in den Fällen von Sedwigk und Weber beobachteten Gesundheitsstörungen wirklich als Zinnvergiftungen zu bezeichnen seien, wird der Arzt den geschilderten Symptomen nicht mit Sicherheit entnehmen können.

Sell[6] bestreitet die Giftigkeit kleiner Dosen von Zinn auf Grund von Versuchen, die im Kaiserlichen Gesundheitsamt angestellt wurden, und Feldkirch[6] macht darauf aufmerksam, daß in den großen Wiener Verzinnungsanstalten niemals specifische Gewerbekrankheiten beobachtet wurden, die auf eine Zinnvergiftung zu beziehen seien.

Soweit bisher die Ermittelungen reichen, dürfte

ein Grund zur Annahme einer ökonomischen Zinnvergiftung nicht vorliegen.

Die Frage, durch welche in den Konserven enthaltene Stoffe das Zinn aufgelöst wird, ist in ähnlicher Weise zu beantworten, wie dies Seite 347 bei der durch Konserven verursachten Bleivergiftung geschehen ist.

Nach Untersuchungen von R. Kayser[6] wirkt von den in den Konserven enthaltenen Pflanzensäuren die Weinsäure am stärksten zinnlösend. Dann folgen Apfelsäure und 2—4-proz. Essigsäure.

Verdünnte Kochsalzlösung löst nur geringe Mengen von Zinn.

Entstehen in den Konserven Säuren durch Bakterienwirkung, so wirken dieselben wie die präformierten Säuren[7].

Bei den alkalisch reagierenden Fischkonserven sind es die Amine und Amide, welche durch einen nicht sehr tief greifenden Fäulnisprozeß aus den Eiweißstoffen der Fische entstehen und zinnlösend wirken.

Es ist übrigens zuletzt kaum mehr zweifelhaft, daß ein großer Teil der nach dem Genuß von Konserven aus verzinnten Büchsen auftretenden Gesundheitsstörungen auf die Bildung von Ptomainen[8] zurückzuführen sein wird. Derartige Stoffe können sich bilden, wenn die Konserven mangelhaft sterilisiert wurden, oder wenn eine Neuinfektion erfolgte, nachdem die Konserven sterilisiert wurden. Dieses kann eintreten, wenn der Verschluß der Büchsen undicht wurde oder wenn eine geöffnete Konservenbüchse mit ihrem Inhalte der Luft ausgesetzt war.

1) **A. Menke**, *Chemical News, July* 1878, 5.
2) **Hehner**, *The Analyst* (1880) 218.
3) **Ungar** *und* **Bodländer**, *Centralbl. f. allgem. Gesdpfl., Ergänzungsbd.* 1, 49 (1888); *Zeitschr. f. Hyg.* 2. *Bd.* 241 (1887).
4) **Sedwigk**, *Rev. intern. fals.* (1888) 56.
5) **H. A. Weber**, *Rev. intern. fals.* 5. *Bd.* 142.
6) **Sell** *und* **Feldkirch**, *Hyg. Rdsch.* (1893) 1034.
7) **Hamlet**, *Hyg. Rdsch.* (1893) 918
8) **Griffiths** *gewann aus faulen Sardinen eine giftige Base, das Sardinin* $C_{11}H_{11}NO_2$, *Ber. Deutsch. chem. Ges.* (1893) *Ref.* 823.

C. Die Zinngeräte.

Zu den Zinngeräten werden gezählt: die Zinnteller und Zinnkrüge, die Zinnfolien, die Bierdruckapparate, die Faßhähne, die Zinnbeschläge der Biergläser und die Siphons.

1. Zinnteller und Zinnkrüge.

Zinnteller und Zinnkrüge sind nicht mehr modern und daher nur noch in wenigen Gegenden Deutschlands, namentlich in einigen Teilen Bayerns in Gebrauch. Sie sind durch Gefäße aus Glas, aus Steingut und Porzellan beinahe verdrängt.

Die Zinnfolien dagegen besitzen eine große Wichtigkeit für den Handel und verdienen eine eingehendere Besprechung.

2. Die Zinnfolien.

Die Zinnfolien bilden ein beliebtes Verpackungsmittel, weil sie

verhältnismäßig leicht sind, die Waren vor Feuchtigkeit schützen, sich allen Formen leicht anschmiegen und wegen ihres milden Glanzes das Auge erfreuen.

Sie werden, um ihren Preis herabsetzen zu können, aus Zinn hergestellt, dem absichtlich Blei zugefügt wird. Diesem Mißbrauch tritt das R.G. in § 3 entgegen, indem es nur einen Bleigehalt von höchstens 1 Proz. zuläßt, weil dies der maximale Bleigehalt des besten Handelszinns ist, welcher indes eine Gefahr für die Gesundheit erfahrungsgemäß nicht hervorruft.

Die Anwendung bleifreien Zinns für die Herstellung der Zinnfolien vorzuschreiben, ist aus denselben Gründen unterblieben, welche S. 345 bei Besprechung der verzinnten Konservebüchsen angegeben wurden.

Aber das deutsche Reichsgesetz ordnet in § 3 die Verwendung dieser höchstens 1 Proz. Blei enthaltenden Zinnfolien nur für die Verpackung von Käse, Schnupftabak und Kautabak an.

Zur Erklärung dieser Vorschrift sei zunächst daran erinnert, daß Schnupftabak und Kautabak sehr leicht aus einer bleihaltigen Zinnfolie Blei aufnehmen, namentlich wenn der Tabak feucht verpackt wurde. Gegen diese Bleiaufnahme schützt eine Papierlage zwischen Folie und Tabak nicht, auch nicht das Ankleben des Papiers an die Zinnfolie, weil einige Klebestoffe mit der Zeit saure Reaktion annehmen und dann erst recht Blei lösen *).

Durch Käse wird das Blei mit großer Leichtigkeit aus der Folie herausgelöst, weil im Käse freie flüchtige Fettsäuren enthalten sind, die sich beim Reifen des Käses unter Einwirkung der Bakterien aus den Eiweißstoffen des Käses bilden.

Für andere Waren aller Art wird die Anwendung von Zinnfolien, welche reich an Blei sind, ja von reinen Bleifolien durch das R.G. nicht verhindert, obgleich die technischen Erläuterungen zum R.G. vom 25. Juni 1887 wissen, daß Wittstein in Metallkapseln, die zum Verwahren von Flaschenkorken, von Fleischextraktbüchsen benutzt wurden, einen hohen Gehalt an Blei bemerkt hat und obgleich Hilger und Curt ähnliche Beobachtungen an der Umhüllung des Korkes einer Vichywasser-Flasche machen konnten [6].

Seit Erlaß des Reichsgesetzes vom 25. Juni 1887 hat nun noch Bertschinger [2] in der Metallkapsel eines französischen Rotweines 92 Proz. Blei gefunden. Die Kapsel selbst war, wie in dem Falle von Hilger und Curt, mit Bleikarbonat überzogen.

Auch für die Verpackung des Thees sind Zinnfolien von beliebigem Bleigehalt gestattet, weil, wie die Erläuterungen zum genannten Gesetze angeben, der Thee nur absolut trocken versandt werden könne, da er, feucht versandt, verderben würde [1].

Es liegen aber auch über den Bleigehalt des Thees bereits einige Beobachtungen vor. So enthielt ein „Schwarzthee“ in einem von Bertschinger [3] beobachteten Falle Bleikarbonat als grobes dem Thee beigemischtes Pulver. Dasselbe stammte aus der Umhüllung des Thees.

Auch Sendtner [4] fand bei der Untersuchung von 16 Folien,

*) Es ist auch nachgewiesen, dafs man dem Tabak absichtlich Bleisalze als „Beize“ zusetzt.

die zur Verpackung von Thee dienten, 12mal die folgenden prozentischen Bleimengen: 97, 98, 88, 81, 97, 60, 74, 98, 76, 97, 98, 97! [6]

Daß nun die Gefahr einer Bleivergiftung nahe liegt, wenn Stopfen benutzt werden, die mit einer stark bleihaltigen Folie umkleidet waren (S. 352), oder wenn Blei aus der Folie in den Thee gerät, dürfte kaum in Abrede gestellt werden.

Auch der Einwand, daß eine Bleivergiftung bei dem verhältnismäßig seltenen Gebrauche des Vichywassers und des stets nur in kleiner Menge benutzten Fleischextraktes kaum zu erwarten steht, weil jedenfalls nur verschwindend kleine Bleimengen in den Körper gelangen, scheint nicht stichhaltig, weil auch durch wiederholte Aufnahme sehr kleiner Bleimengen eine Vergiftung zustande kommt.

Während aber in den bisher erwähnten Fällen eine Bleivergiftung durch bleihaltige Zinnfolien nahe lag, aber, soweit die Angaben reichen, nicht zur Beobachtung kam, erkrankte in dem von Bernstein[5] beobachteten Falle in Petersburg eine ganze Familie nach dem Genusse von Thee, in welchem durch chemische Untersuchung Blei nachgewiesen worden war. Das Blei fand sich in weiß gefärbten Stücken, die aus kohlensaurem Blei bestanden. Als Grund der Verunreinigung wurde ermittelt, daß der chinesische Thee stets in Bleikisten versandt wird. Offenbar ist der feucht gewordene oder noch in einem relativ feuchten Zustande verpackte Thee imstande, das Blei aufzulösen, welche unter dem Einflusse der atmosphärischen Luft in Bleikarbonat übergeht.

Das R.G. vom 25. Juni 1887 erscheint hiernach der Verbesserung in dem Sinne dringend bedürftig, daß die Anwendung von Zinnfolien, die mehr als 1 Proz. Blei enthalten, zur Verpackung aller zum Genuß bestimmter Waren verboten würde.

Es dürfte nicht angemessen sein, zu warten, bis die Zahl der durch schlechte Zinnfolien hervorgerufenen Bleivergiftungen sich stark vermehrt hat; die Gesetzgebung soll vielmehr auch vorbeugend wirken.

Allerdings bleibt zu bedenken, daß ein großer Teil der in Zinnfolie verpackten Waren vom Auslande bezogen wird. Aber demgegenüber darf man erwarten, daß die Zwischenhändler ihre ausländischen Geschäftsfreunde sehr schnell bewegen werden, den Zinnfolien den vorgeschriebenen Feingehalt zu geben, wenn die inländischen Aufsichtsbehörden eine wirksame Kontrolle der Folien unterhalten und den Verkäufer im Bedarfsfalle zur Strafe ziehen.

1) **Wolffhügel**, *Arb. Kais. Gesd.-Amt* 2. *Bd.* 153.
2) **Bertschinger**, *Chem. Ztg. Rep.* (1891) *No.* 42.
3) **Bertschinger**, *Chem. Ztg. Rep.* (1891) 289.
4) **Sendtner**, *Arch. f. Hyg.* 17. *Bd.* 434 (1893).
5) **Bernstein**, *Ref. in Deutsche Medizinal-Zeitung* (1886) 25.
6) **Hilger** *und* **Curt**, *Viertelj. f. Nahrungsm.* 1. *Bd.*, 156 (1887).

3. Bierdruckapparate (Bierpressionen).

Die Bierdruckvorrichtungen[2] (Bierpressionen) haben die Aufgabe, das Bier, welches, um nicht zu verderben und um schmackhaft zu sein, eine bestimmte niedere Temperatur besitzen muß, dem Ausschanke zuzuleiten, während sich das mit dem Bier gefüllte Gefäß im Keller befindet.

Zu diesem Zwecke pflegt man das Bier unter starkem Ueberdruck, z. B. dem Druck der verdichteten Kohlensäure, in das Schanklokal zu heben. Hierbei müssen Röhren durchlaufen werden, deren etwaiger Bleigehalt sich dem sauer reagierenden Biere mitteilt.

Aus diesen Gründen kann die Anwendung von Bleiröhren für Bierdruckleitungen nicht gestattet werden (§ 1 letzter Absatz des R.G.). Man wählt vielmehr für diesen Zweck Zinnröhren, die sich gut bewährt haben.

Obgleich nun bei der Kürze der Leitungen der Preis von Röhren aus reinem Zinn nicht in Betracht käme, hat das Gesetz dennoch einen Bleigehalt der Bierleitungen bis zu 1 Proz. zugelassen und hierdurch den Preis dieser Apparate bedeutend verringert, ohne daß — wie die Erfahrung gezeigt hat — die Gesundheit beeinträchtigt würde *).

1) *Gesundheitsingenieur* (1892) 213; E. von Esmarch, *Vierteljahrsch. f. ger. Med.* 3. *Folge* 3. *Bd.* 206 (1892).
2) Schnutz, *Ueber die Mängel des heutigen Bierausschankes.*

4. Faßhähne.

Faßhähne zum Abfüllen von Essig, Wein und Branntwein, auch Trichter zum Einfüllen der genannten Flüssigkeiten werden, wie die folgenden Angaben beweisen, aus Bleizinnlegierungen hergestellt, deren Bleigehalt häufig ein sehr bedeutender ist.

So fanden Engler u. Rupp[1] bei der Untersuchung von 33 Faßhähnen, die aus verschiedenen Ländern stammten, nur in einem Hahn unter 10 Proz., in 3 zwischen 20 und 30 Proz., in 10 zwischen 30 und 40 Proz., in 2 zwischen 40 und 50 Proz., in 2 zwischen 50 und 60 Proz., in 5 zwischen 60 und 70 Proz., in einem zwischen 70 und 80 Proz., in 3 zwischen 80 und 90 Proz., in 2 sogar über 90 Proz. Blei. Letztere bestanden hiernach also aus fast reinem Blei.

Ferner untersuchte E. Falk (Zwickau)[2] 92 Faßhähne. 88 Proz. derselben enthielten mehr als 10 Proz. Blei. Der Bleigehalt der übrigen Proben schwankte zwischen 30 und 40 Proz. und betrug in einem Falle sogar 66 Proz. Blei. Sendtner[3] fand in einem zum Abfüllen von Essig benutzten Trichter 70 Proz. Zinn und 26 Proz. Blei, in Faßhähnen 30—70 Proz. Blei.

Daß aus diesen Hähnen Blei in die mehr oder minder sauer reagierenden Flüssigkeiten, welche durch die Hähne entleert werden, und damit zugleich in den menschlichen Körper gelangt, steht außer allem Zweifel fest, obgleich entsprechende Fälle von Vergiftungen bisher nicht beschrieben zu sein scheinen.

Es haben deshalb auch bereits die amtlichen Organe in Deutschland nicht gezögert, das Publikum auf die Gefahren, welche die Benutzung dieser Hähne mit sich bringt, aufmerksam zu machen.

Hierher gehört:

a) Der Runderlaß des preußischen Ministers für Handel und Gewerbe vom 21. April 1891;

*) Bei den Bierdruckapparaten sind starke Krümmungen der Leitungsröhren nicht zuzulassen, damit man mit einer kräftigen Bürste und unter Anwendung einiger Liter reinen Wassers den nach längerem Gebrauch in den Röhren sich absetzenden Schmutz leicht beseitigen kann [1].

b) eine Bekanntmachung des Berliner Polizeipräsidenten vom 5. Dezember 1891, laut welcher die genannte Behörde Faßhähne aufkaufen und untersuchen läßt, um diejenigen Besitzer von Faßhähnen, in welchen mehr als 10 Proz. Blei gefunden wird, öffentlich namhaft zu machen;

c) ein Erlaß des Ministeriums zu Sachsen-Altenburg, welcher dem unter a) genannten Erlaß entspricht.

Aus der oben erwähnten Bekanntmachung des Polizeipräsidenten dürfte hervorgehen, daß die mehr als 10 Proz. Blei enthaltenden Faßhähne durch das Reichsgesetz vom 25. Juni 1887 nicht getroffen werden. Es ergiebt sich andererseits hierdurch die Nötigung, das genannte Gesetz in entsprechender Weise zu amendieren, wie dies auch schon verschiedentlich vorgeschlagen wurde.

1) **Engler** u. **Rupp**, *Chem. Ztg. Rep.* 16. *Bd.* 227. *Auch in Hyg. Rdsch.* (1893) 133.
2) **E. Falk**, *Zeitschr. f. angew. Chem.* (1893) 434.
3) **Sendtner**, *Arch. f. Hyg.* (1893) 17. *Bd.* 436. *Siehe dort auch weitere Litteratur.*

5. Bierdeckel, Siphons, Metallteile an Kindersaugflaschen.

Die Bierdeckel fallen, wie bei der Verhandlung des Reichstages über das R.G. vom 25. Juni 1887 widerspruchslos konstatiert wurde, unter den § 1 des genannten Gesetzes, dürfen also nur höchstens 1 Proz. Blei enthalten.

Trotzdem sind dieselben von E. Falk[1] (Zwickau) auch noch nach Erlaß des R. G. vom 25. Juni 1887 stark bleihaltig gefunden worden. So mußten von 16 untersuchten Bierglasdeckeln 5 mit einem Gehalt von 10,6, 11,09, 18,50, 21,54, 22,62 Proz. Blei auf Grund von § 1 des angeführten Gesetzes beanstandet werden. Ein Beschlag enthielt sogar 52,13 Proz. Blei.

Nach E. Leger[2] enthielt der Deckel eines Steinguttopfes, in welchem Chinawein aufbewahrt wurde, 22,4 Proz. Zinn und 76,8 Proz. Blei.

Beim Aufbewahren des Weines verflüchtete sich der Alkohol, oxydierte sich am Deckel bei Zutritt von Luft zu Essigsäure. Letztere löste dann Blei zu essigsaurem Blei, welches beim Bewegen des Deckels in den Wein geriet.

Die Ventile für kohlensäurehaltige Getränke, sogenannte Siphons, werden durch die Kohlensäure, mit welcher sie in Berührung kommen, leicht angegriffen. Sie dürfen deshalb höchstens 1 Proz. Blei enthalten und fallen unter § 1 des R.G. vom 25. Juni 1887. Vergl. das Urteil des Reichsgerichts S. 360.

Da der alkalisch reagierende Speichel Blei löst, ist es wohl gerechtfertigt, daß die zur Herstellung der Metallteile an Kindersaugflaschen benutzten Zinnbleilegierungen nach § 1 des R. G. höchstens 1 Proz. Blei enthalten dürfen.

Die Analyse der Zinnbleilegierungen, welche zur Herstellung von Bierdruckapparaten, Zapfhähnen, Zinnfolien u. s. w. dienen, geschieht in folgender Weise.

Ungefähr 2 g der Legierung werden fein zerschnitten oder geraspelt in einem zunächst bedeckten Glase mit reiner Salpetersäure bis zur Lösung digeriert. Dann wird zur Trockne verdampft und mit salpetersäurehaltigem Wasser digeriert.

Im Rückstande bleibt das Zinnoxyd, welches nach dem Trocknen und Glühen gewogen wird. — Das Filtrat wird unter Zusatz verdünnter Schwefelsäure eingedampft. Der entstandene Niederschlag von Bleisulfat wird mit Alkohol auf das Filter gebracht und nach dem Trocknen gewogen. In dem schwefelsäurehaltigen Filtrate vom Bleiniederschlage ist etwa vorhandenes Kupfer zu finden.

1) E. Falk, *Zeitschr. f. angew. Chemie* (1893) 434.
2) E. Leger, *Revue d'hygiène* (1888) 10. *Bd.* 1088.

D. Geräte aus reinem oder fast reinem Blei.

In diese Abteilung gehören die Mühlsteine und das Flaschenschrot. Früher stellte man wohl auch Trinkbecher und Weinkannen aus reinem Blei her. Doch dies hat jetzt — zum Glück — aufgehört.

1. Die Mühlsteine.

Häufiger in Frankreich, seltener in Deutschland, wird das Blei als Metall oder in Form von Kitten zum Ausbessern gesprungener Mühlsteine sowie zur Korrektur ihres Schwerpunktes verwandt[1]. In beiden Fällen ist das Blei leicht durch andere Materialien, z. B. durch Cement, namentlich aber durch Eisenkitt ersetzbar.

Daß Bleivergiftungen eintreten können, wenn das Mahlgut mit einer bleihaltigen Mahlfläche in Berührung tritt, steht außer Frage, und das Verbot des § 5 des R.G. vom 25. Juni 1887, Mühlsteine unter Verwendung von Blei oder von bleihaltigen Stoffen an der Mahlfläche herzustellen, ist wohl begründet.

1) Pritzkow, *Zeitschr. f. Hyg. und Infekt.* 17. *Bd.* 164 (1894).

2. Bleischrot zum Flaschenreinigen.

Beim Reinigen von Flaschen mittels Bleischrot bleiben leicht Bleikörner in der Flasche zurück, namentlich wenn der Boden der Flasche in das Innere derselben eingezogen ist, wie dies häufig geschieht, um das Volumen des in der Flasche enthaltenen Stoffes größer erscheinen zu lassen, als es der Wirklichkeit entspricht.

Es ist sicher, daß der Flascheninhalt Blei angreift, wenn derselbe sauer reagiert.

Aber auch nicht saure Flüssigkeiten, z. B. Wasser nehmen beim Schütteln mit Bleikugeln, wenn der Sauerstoff, also die atmosphärische Luft, Zutritt hat, Blei auf. Aus diesen Gründen untersagt der 3. Absatz des § 3 des R.G. vom 25. Juni 1887 die Aufbewahrung von Getränken in Gefäßen, in welchen sich Rückstände von bleihaltigem Schrot befinden.

Das bleihaltige Schrot läßt sich durch Sand, durch Papier, durch Zeuglappen, endlich wohl am sichersten durch Porzellankügelchen ersetzen.

E. Blei- und zinkhaltiger Kautschuk.

Der Milchsaft tropischer Artocarpeen, z. B. der Feigenarten, namentlich aber von Syphonia elastica, auch von Euphorbiaceen und Apocyneen hat die Eigenschaft, an der Luft zu einer höchst elastischen Masse zu erhärten.

Um diese Masse für technische Zwecke benutzbar zu machen, wird sie in kochendem Wasser erweicht und durch Maschinenkraft zerrissen. Hierauf bringt man sie durch kaltes Wasser, das unter Druck auf den weichen Kautschuk auffällt und gewisse Unreinlichkeiten, wie Sandkörner, Reste des Stammes und Holzfasern mit sich fortführt, zum Erstarren.

Die in Platten gegossene oder gepreßte Masse kommt als Halbprodukt in den Handel. Sie wird meist in vulkanisiertem Zustande weiter verarbeitet.

Durch das Vulkanisieren wird der Kautschuk gegen Lösungsmittel und gegen Temperatureinflüsse unempfindlicher. Das Vulkanisieren geschah früher durch Eintauchen der Kautschukplatten in geschmolzenen Schwefel. Jetzt mischt man entweder die erweichten Platten in Mischmaschinen mit Schwefel oder taucht sie in ein Gemisch von Schwefelkohlenstoff und Chlorschwefel. Letzteres Verfahren ist das am meisten angewandte.

Auch das Antimonsulfuret, auch Kermes minerale genannt, welches ein Gemisch von Sb_2O_3 und Sb_2S_3 ist, wird zum Vulkanisieren des Kautschuks benutzt [1].

Von diesen Zusätzen sind für die Gesundheitspflege solche Materialien von Wichtigkeit, welche durch den Speichel oder die Milch dem Kautschuk entzogen werden können, und wenn sie in den menschlichen Organismus gelangen, diesen zu schädigen geeignet sind.

Ob hierher das Zinkoxyd gehört, welches sich in den Spielwaren und Warzenhütchen u. dergl. vor Erlaß des R.G. häufig bis zu 40—60 Proz. findet, scheint zweifelhaft. Nach Bulowsky [2] wird dreifach Schwefelantimon Sb_2S_3 durch Speichel oder durch Milch aus Kautschuk nicht herausgelöst, auch Blei geht unter den genannten Bedingungen nur langsam in den Speichel über, dagegen wird Zinkoxyd von Speichel und von Milch sehr schnell aufgenommen.

Das R.G. vom 25. Juni 1887 verbietet in § 2 die Verwendung von zinkhaltigem Kautschuk zur Herstellung von Saugflaschen, Saugringen und Warzenhüten, weil die Einverleibung heterogener Bestandteile in den kindlichen Körper nach Möglichkeit verhindert werden muß.

Zur Herstellung von Trinkbechern, Spielwaren und Leitungen für Bier, Wein und Essig darf der zinkhaltige Kautschuk verwendet werden (R.G. § 2).

Nach demselben Gesetz (§ 2) ist die Anwendung bleihaltigen Kautschuks für Saugflaschen, Warzenhütchen, Saugringe, Trinkbecher, Spielwaren und für Schläuche zu Bier-, Wein- und Essigleitungen mit vollem Rechte untersagt. Die massiven Spielbälle dagegen dürfen Blei enthalten, weil sie aus den Abfällen der Fabrikation hergestellt werden und bei dem Verbot eines Bleigehaltes einen zu hohen Preis haben müßten. Außerdem werden dieselben Säuglingen und kleineren Kindern schon wegen ihres hohen Gewichtes kaum in die Hand ge-

geben, sondern meist nur als Spielbälle für größere Knaben oder -- seltener — als Billardbälle benutzt.

Andere Zusätze zu Kautschuk, wie Schwerspath, Gips, Thon, Asphalt sind hygienisch ohne Belang.

Ueber russischen Kautschuk berichtet Bulowsky[2]. Bälle, Puppen, Katzen, Saughütchen enthielten bis 58 Proz. Zinkoxyd und bis zu 27 Proz. Antimon. Dagegen fehlten Blei und Arsenik fast stets.

Zum Nachweis von Blei und Zink im Kautschuk kann man die zerschnittenen Objekte in schmelzenden Salpeter eintragen. Hierbei oxydieren sich die organischen Stoffe. Die Oxydation ist beendet, sobald die Schmelze rein weiß erscheint. Nach dem Erkalten löst man die Schmelze in schwefelsäurehaltigem Wasser und filtriert. Im Filtrate erkennt man das Zink mittels Schwefelwasserstoff. Ein auf dem Filter zurückbleibender Niederschlag ist mit Schwefelwasserstoff auf Blei zu prüfen.

Dagegen ist eine starke „Beschwerung" des Kautschuks durch Bestimmung des specifischen Gewichtes mit einiger Sicherheit nachzuweisen. Denn je leichter und weicher ein Kautschukgegenstand ist, je niedriger also sein specifisches Gewicht, um so höher ist sein Gehalt an reinem Kautschuk.

Die grauen Kautschukgegenstände enthalten fast stets Zinkoxyd.

Ueber gefärbten Kautschuk siehe S. 390 ff.

1) Rud. von Wagner, *Hdbch. der chem. Technologie*, 12. *Aufl.* 707 (1886).
2) Bulowsky, *Arch. f. Hyg.*, (1892) 15. *Bd.* 125.

Kapitel 2.

Die Gesetze u. s. w. über den Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen.

a) Deutschland.

Gesetz, betreffend den Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen. Vom 25. Juni 1887. (Reichs-Gesetzblatt No. 22, S. 273.)

§ 1. Eß-, Trink- und Kochgeschirr sowie Flüssigkeitsmaße dürfen nicht

1. ganz oder teilweise aus Blei oder einer in 100 Gewichtsteilen mehr als 10 Gewichtsteile Blei enthaltenden Metalllegierung hergestellt,
2. an der Innenseite mit einer in 100 Gewichtsteilen mehr als einen Gewichtsteil Blei enthaltenden Metalllegierung verzinnt oder mit einer in 100 Gewichtsteilen Blei enthaltenden Metalllegierung gelötet,
3. mit Email oder Glasur versehen sein, welche bei halbstündigem Kochen mit einem in 100 Gewichtsteilen 4 Gewichtsteile Essigsäure enthaltenden Essig an den letzteren Blei abgeben.

Auf Geschirre und Flüssigkeitsmaße aus bleifreiem Britanniametall findet die Vorschrift in Ziffer 2 betreffs des Lotes nicht Anwendung.

Zur Herstellung von Druckvorrichtungen zum Ausschank von Bier, sowie von Siphons für kohlensäurehaltige Getränke und von Metallteilen für Kindersaugflaschen dürfen nur Metalllegierungen verwendet werden, welche in 100 Gewichtsteilen nicht mehr als einen Gewichtsteil Blei enthalten.

§ 2. Zur Herstellung von Mundstücken für Saugflaschen, Saugringen und Warzenhütchen darf blei- oder zinkhaltiger Kautschuk nicht verwendet sein.

Zur Herstellung von Trinkbeckern und von Spielwaren, mit Ausnahme der massiven Bälle, darf bleihaltiger Kautschuk nicht verwendet sein.

Zu Leitungen für Bier, Wein oder Essig dürfen bleihaltige Kautschukschläuche nicht verwendet werden.

§ 3. Geschirre und Gefäße zur Verfertigung von Getränken und Fruchtsäften dürfen in denjenigen Teilen, welche bei dem bestimmungsgemäßen oder vorauszusehenden Gebrauche mit dem Inhalt in unmittelbare Berührung kommen, nicht den Vorschriften des § 1 zuwider hergestellt sein.

Konservenbüchsen müssen auf der Innenseite den Bedingungen des § 1 entsprechend hergestellt sein.

Zur Aufbewahrung von Getränken dürfen Gefäße nicht verwendet sein, in welchen sich Rückstände von bleihaltigem Schrote befinden. Zur Packung von Schnupf- und Kautabak, sowie Käse dürfen Metallfolien nicht verwendet sein, welche in 100 Gewichtsteilen mehr als einen Gewichtsteil Blei enthalten.

§ 4. Mit Geldstrafe bis zu einhundertfünfzig Mark oder mit Haft wird bestraft:

1. wer Gegenstände der im § 1, § 2 Abs. 1 und 2, § 3 Abs. 1 und 2 bezeichneten Art den daselbst getroffenen Bestimmungen zuwider gewerbsmäßig herstellt;
2. wer Gegenstände, welche den Bestimmungen im § 1, § 2 Abs. 1 und 2 und § 3 zuwider hergestellt, aufbewahrt oder verpackt sind, gewerbsmäßig verkauft oder feilhält;
3. wer Druckvorrichtungen, welche den Vorschriften im § 1 Abs. 3 nicht entsprechen, zum Ausschank von Bier oder bleihaltige Schläuche zur Leitung von Bier, Wein oder Essig gewerbsmäßig verwendet.

§ 5. Gleiche Strafe trifft denjenigen, welcher zur Verfertigung von Nahrungs- und Genußmitteln bestimmte Mühlsteine unter Verwendung von Blei oder bleihaltigen Stoffen an der Mahlfläche herstellt oder derartig hergestellte Mühlsteine zur Verfertigung von Nahrungs- oder Genußmitteln verwendet.

§ 6. Neben der in den §§ 4 und 5 vorgesehenen Strafe kann auf Einziehung der Gegenstände, welche den betreffenden Vorschriften zuwider hergestellt, verkauft, feilgehalten oder verwendet sind, sowie der vorschriftswidrig hergestellten Mühlsteine erkannt werden.

Ist die Verfolgung oder Verurteilung einer bestimmten Person nicht ausführbar, so kann auf die Einziehung selbständig erkannt werden.

§ 7. Die Vorschriften des Gesetzes, betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen, vom 14. Mai 1879 (Reichs-Gesetzblatt S. 145) bleiben unberührt. Die Vor-

schriften in den §§ 16. 17 desselben finden auch bei Zuwiderhandlungen gegen die Vorschriften des gegenwärtigen Gesetzes Anwendung.
§ 8. Dieses Gesetz tritt am 1. Oktober 1888 in Kraft.

Das Berliner Polizei-Präsidium macht die Gewerbetreibenden auf das R.G. betreffend den Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen aufmerksam. Veröff. Kais. Ges.-Amt (1889) 41.

Verfügung des Berliner Polizei-Präsidiums vom 11. April 1892 behandelt die Reinhaltung der in öffentlichen Schanklokalen benutzten Biergläser. Gesundheitsingenieur (1892) 213 und Veröff. Kais. Ges.-Amt (1892) 330.

Die Großhzgl. Mecklenburgische Landesregierung hat die Aichämter angewiesen, Flüssigkeitsmasse, welche aus einer Zinnlegierung besteht, die weniger als 90 Proz. reines Zinn oder mehr als 10 Proz. Blei enthält, nicht zu aichen. Veröff. Kais. Ges.-Amt (1888) 657.

Das Sachsen-Meiningen'sche Statsministerium hat am 2. November 1888 bestimmt, daß Bleiröhren zu Wasserleitungszwecken nicht benutzt werden sollen. Veröff. Kais. Ges.-Amt (1888) 738.

Das Berliner Polizei-Präsidium warnt unterm 12. Juli 1892 vor Anwendung von Flaschenverschlußkorken aus bleihaltigen Zinnlegierungen. Veröff. Kais. Ges.-Amt (1892) 521.

Das Berliner Polizei-Präsidium warnt am 20. Dezember 1888 und 26. Juni 1891 vor der unvorsichtigen Anwendung von Schrot beim Flaschenreinigen. Veröff. Kais. Ges.-Amt (1891) 413.

Vergl. auch die auf S. 354 angeführten Erlasse u. s. w. über Faßhähne.

Siphons mit einem Gehalt von 27,5 Proz. Blei, welche vor dem Erlaß des R.G. vom 25. Juni 1887 hergestellt sind, dürfen ausgeliehen werden. Laut Urteil des Reichsgerichtes (III. Strafsenat) vom 20. März 1890. Veröff. Kais. Ges.-Amt (1891) 97.

Nach einem Urteil des Kgl. Oberlandesgerichtes München vom 7. August 1889 ist zu verfolgen, wer Zinnteller, die aus einer in 100 Gewichtsteilen mehr als 10 Gewichtsteile Blei enthaltenen Legierung hergestellt sind, gewerbsmäßig feilhält, ohne zu wissen, daß deren Gebrauch die menschliche Gesundheit zu beschädigen geeignet ist. Auf Grund des R.G. vom 25. Juni 1887 betreffend den Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen. Veröff. Kais. Ges.-Amt (1891) 83.

Verurteilung wegen fahrlässiger Herstellung bleiabgebender Geschirre durch das Landgericht Passau. Die inkriminierten 7 Geschirre gaben beim Kochen mit 4 Proz. Essigsäure 0,277 g Blei ab. Viertelj. f. Nahrgsm. (1890) 5, 252.

Eine ausführliche und sehr beachtenswerte Verordnung über Bierdruckapparate u. s. w. erließ unterm 6. Januar 1891 der Regierungspräsident zu Düsseldorf. Veröff. Kais. Ges.-Amt (1891) 734.

b) Belgien.

Eine Königl. Verordnung vom 10. Dezember 1890 bestimmt den Gehalt an Blei, Zink, Arsen und Antimon in Gefäßen aller Art, welche zum Aufbewahren von Nahrungsmitteln benutzt werden dürfen. Veröff. Kais. Ges.-Amt (1891) 338.

Eine Königl. Verordnung vom 15. Juni 1891 empfiehlt für

Bierdruckeinrichtungen die Verwendung von Röhren aus Zinn, Glas oder Porzellan. Verzinnte Bleiröhren sind nicht haltbar. Ueber die Schädlichkeit kupferner Röhren seien die Ansichten noch geteilt.

Eine Königl. Verordnung vom 15. September 1891 bestimmt, daß Legierungen von Antimon oder Zinn mit oder ohne Kupfer mit einem Höchstgehalte von 15 Proz. Antimon gestattet sind: a) zur Herstellung von Siphonköpfen für Mineralwässer, b) für Gebrauchsgegenstände, wie Tischbestecke, Zuckerdosen, Beschläge an Bierkrügen, überhaupt für alle Gefäße u. s. w., die nur kurze Zeit mit den Nahrungsmitteln in Berührung bleiben.

c) *Frankreich.*

In Frankreich wurde der Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen bereits vor Erlaß des Deutschen R.G. vom 25. Juni 1887 behördlich überwacht, weil sich die gelehrten Körperschaften des Landes und der hygienische Beirat des Ministers des Innern schon seit der Mitte der sechziger Jahre dieses Jahrhunderts eingehend mit der Schädlichkeit des Bleis beschäftigt hatten. Ferner kommen in Betracht:

1) Das Comité consultatif d'hygiène publique hat die Anwendung von Metallverschlüssen an Milchflaschen widerraten. Veröff. Kais. Ges.-Amt (1888) 622.

2) Der Polizeipräfekt von Paris verbot die Verwendung von bleihaltigen Zinnfolien zum Einwickeln von Nahrungsmitteln. Die benutzten Zinnfolien sollen mindestens 97 Proz. Zinn enthalten. Diese Verordnung wurde durch den französischen Handelsminister allen Präfekten zur Nachachtung empfohlen. Veröff. Kais. Ges.-Amt (1889) 644.

d) *Oesterreich.*

Laut Erlaß der K. K. Stadthalterei von Oesterreich vom 11. Oktober 1892 soll der Handel mit glasierten Gefäßen wegen möglicher Bleivergiftung sorgsam überwacht werden. Viertelj. f. Nahrungsm. (1893) 1. Heft 82.

K. K. Böhm. Stadthalterei-Erlaß vom 25. Juli 1891: Deckel und Deckelreifen für Trinkgefäße dürfen nur aus einer Zinn-Bleilegierung hergestellt sein, welche auf 10 Teile Zinn nicht mehr als 1 Teil Blei enthält. Vierteljschr. f. Nahrungsm. (1892) 229.

Das österreichische Justizministerum hat unterm 21. März 1888 angeordnet, daß die Eß- und Trinkgeschirre aus Zinkblech wegen ihrer Gefahren für die Gesundheit durch solche aus Thon oder Weißblech zu ersetzen sind. Veröff. Kais. Ges.-Amt (1888) 456.

e) *Vereinigte Staaten.*

In denselben ist kein Bundesgesetz über den Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen in Kraft. Nur einige Einzelstaaten haben diese Materie geordnet.

Kapitel 3.

Die Ersatzmittel für blei- und zinkhaltige Gegenstände.

Als Ersatzmittel für blei- und zinkhaltige Gegenstände kommen solche aus Kupfer, aus Nickel und aus Aluminium in Betracht.

Im folgenden wird hauptsächlich nur auf die Kochgefäße, welche aus den angegebenen Metallen hergestellt sind, eingegangen, weil diesen fast allein eine hervorragende hygienische Bedeutung zukommt.

1. Die kupfernen Gefäße.

Ueber die Frage, unter welchen Verhältnissen die Benutzung kupferner Gefäße im Haushalte zu einer Kupfervergiftung führen kann, beziehentlich ob eine solche überhaupt wahrscheinlich ist, wird — um Wiederholungen zu vermeiden — im Zusammenhange mit der Reverdissage, und zwar auf S. 373 berichtet.

2. Die Nickelgefäße.

Das reine Nickel ist durch seinen silberartigen Glanz, seine Widerstandsfähigkeit gegen Sauerstoff, Wasser und schwache Säuren, sowie durch seine Walzbarkeit, welche auch dem schwer duktilen, durch Schmelzen im Großbetriebe erhaltenen Nickel mit Hilfe eines geringen Zusatzes von Magnesia und auch von Mangan [1] wiedergegeben wird, zur Herstellung von Gerätschaften aller Art wohl geeignet.

Die in den Handel kommenden Nickelgeschirre sind auf zweierlei Weise hergestellt: durch Vernickelung oder durch Plattierung eiserner Gefäße.

Die Anwendung vernickelter Kochgeschirre kann nicht empfohlen werden, weil dieselben der Hitze und den in manchen Nahrungsmitteln vorhandenen oder bei deren Herstellung sich entwickelnden Säuren nicht widerstehen. Auf diese nickelplattierten Gefäße bezieht sich auch die Warnung der Wiener Sanitätsbehörde [2].

Die Verwendbarkeit der nickelplattierten Kochgeschirre ist am eingehendsten von Birnbaum [3], ferner von Geerkens [4], von Laborde und Riche [5], endlich von Rohde [6] untersucht worden.

Rohde [6] hatte in seinem Haushalte 5 Jahre hindurch Nickelkochgeschirre in beständigem Gebrauche und benutzte sie auch ausschließlich zum Einmachen von Früchten aller Art. Während der ganzen Zeit trat weder bei ihm noch bei seiner Gemahlin irgend welche Gesundheitsstörung auf. Wir sind daher wohl berechtigt, die aus einer guten Fabrik stammenden Nickelgeschirre als völlig unschädlich zu bezeichnen, wenn nur dafür Sorge getragen wird, daß die gekochten Speisen nicht unnötig lange Zeit in dem Nickelgeschirr stehen bleiben oder wohl gar in demselben überhaupt aufbewahrt werden.

Es ist aber nach Rohde denkbar, daß die wenig gebrauchten, beziehentlich die überhaupt noch nicht benutzten Nickelgeschirre durch Säuren leichter angreifbar sind, als diejenigen Gefäße, welche bereits längere Zeit im Gebrauche stehen*).

Im Gegensatze zu Rohde sah Geerkens [4], daß 2 l Milch, welche in einer großen Nickelschale bei gewöhnlicher Zimmertemperatur 8 Tage standen, 0,022 g Nickel aufgenommen hatten. Natürlich war die Milch während dieser Zeit in Gärung, vielleicht sogar in Fäulnis

*) Es würden also hier ähnliche Verhältnisse wie bei den Aluminiumgefäfsen (S. 364) obwalten.

übergegangen und hatte Milchsäure oder andere Fettsäuren, z. B. Essigsäure gebildet. Dies erklärt den Befund zur Genüge, beweist aber auch, was eigentlich selbstverständlich war, daß Nickelschalen zur Aufbewahrung von Säuren oder leicht Säure bildenden Nahrungsmitteln nicht benutzt werden können. In diesem Sinne lautet auch das Urteil von Geerkens und Schulz[4], und Laborde und Riche[5] sind dergleichen Meinung.

Durchaus abweichend hiervon sind die Versuchsergebnisse von Birnbaum. Derselbe kochte in einem nickelplattierten Eisentopfe von 400 ccm Inhalt, dessen beide Henkel mit Kupfer und Hartlot befestigt waren, 250 ccm Essigsäure von 3,5 Proz. in der 0,5 Kochsalz gelöst waren, bei aufgelegtem Deckel eine Stunde lang. Die grüne, stark sauer reagierende Lösung enthielt 0,095 g Nickel. Als ferner in einer gestielten Kasserolle von 400 ccm Inhalt Sauerkirschen eine halbe Stunde gekocht worden waren, ließ sich in den Kirschen Nickel leicht nachweisen. Gleichzeitig war das Gefäß und der Deckel mit einem grauen Ueberzug von basischem Nickelsalz überzogen. Die Gefäße, welche Birnbaum benutzte, waren also leichter angreifbar als die von Rohde und anderen benutzten.

Wenn nun aber wirklich aus Nickelgeschirren Nickel in die Speisen geraten sollte, so dürfte dasselbe die Gesundheit trotzdem in keiner Weise schädigen. Hierfür spricht einmal der Versuch, den Rohde an sich und an seiner Gemahlin anstellte, ferner aber der Umstand, daß Tierversuche von Riche und Laborde, ferner von Rohde zeigen, wie große Mengen Nickel ein Hund ohne jede Schädigung seiner Gesundheit vertragen kann. So erhielt der Hund von Riche u. Laborde im Verlaufe von 160 Tagen im ganzen 21,35 g Nickel als schwefelsaures Nickel. Erst nach Aufnahme von 1,5—2 g des Salzes zeigten sich Vergiftungserscheinungen. Dieselben bildeten sich aber zurück, und nachdem der Hund getötet war, fanden sich in den Organen keinerlei pathologische Veränderungen. Dagegen wurden die folgenden Nickelmengen in den Organen etc. nachgewiesen. Nieren + Blut (ca. 150 g) + Lungen + Herz + Magen nebst Darm enthielten 2 mg, 8 mg die Leber, 7 mg das Gehirn.

Rohde gab einer 16 kg schweren Hündin zugleich mit dem aus reinem Fleisch bestehenden Futter 0,2094 g einer wässerigen Lösung von essigsaurem Nickel. In dem schwarz gefärbten Kote wurden 0,2094 g Nickel wiedergefunden.

Auch van Hamel-Roos[7] ist von der Unschädlichkeit der Nickelgeschirre überzeugt.

Käse läßt sich nach Helbig[8] in nickelplattierten Gefäßen nicht aufbewahren, da dieselben von den im Käse enthaltenen Säuren angegriffen werden.

1) **R. von Wagner**, *Hdbch. der chem. Technolog.* 12. *Aufl.* (1886) 55.
2) *Industrie-Blätter* (1886) 96 *u.* 128.
3) **Birnbaum**, *Dingler's polytechn. Journal* (1883) 249. *Bd.* 515 *u.* 564.
4) **Geerkens**, *siehe* **Schulz** *in Dingler's polytechn. Journal* 250. *Bd.* S. 421 *und* 251. *Bd.* S. 422.
5) **Laborde u. Riche**, *Journ. de pharmacie et de chimie* (1886) (*mir nicht zugänglich*).
6) **Rohde**, *Arch. f. Hygiene* (1889) 9. *Bd.* 331.
7) **van Hamel-Roos**, *Rev. intern. fals.* 1. *Bd.* 31.
8) **Helbig**, *Pharmaceut. Centralh.* (1892) 341, *ref. in Hyg. Rdsch.* (1892) 906.

3. Die Aluminiumgefäße.

Ueber die Verwendbarkeit des Aluminiums, wie es jetzt in großem Umfange zu billigem Preise durch Elektrolyse[1] gewonnen wird, zur Herstellung von Gebrauchsgegenständen, liegen eine große Reihe exakter Untersuchungen vor.

Die ersten Versuche über diese Frage scheinen Lübbert[2] und Roscher veröffentlicht zu haben.

Dieselben ließen reines Blattaluminium für 4 Tage bei Zimmertemperatur in Lösungen von Alkoholen, Aethern, Aldehyden, Ketonen, organischen und anorganischen Säuren, in Alkylaminbasen, in wässerigen Lösungen von Sublimat, Salicylsäure und Karbolsäure, endlich in Rotwein, Kaffee und Thee stehen. Die Konzentration der angewandten Reagentien wurde mannigfach variiert. Hierbei waren nur die Alkohole, Aether, Aldehyde und Ketone, soweit die ausschließlich qualitativ angestellten Versuche ein Urteil gestatteten, außer Stande, das Aluminiumblech anzugreifen, während dies durch die übrigen Reagentien fast ausnahmslos erfolgte.

Die Verfasser schließen aus ihren Versuchen, daß Aluminium zur Herstellung von Konservebüchsen, Feldflaschen, Geschirren nicht geeignet sei. Während die Versuche der Verfasser ohne jeden Zweifel auf völlig richtigen Beobachtungen beruhten, haben die im folgenden zu schildernden Erfahrungen anderer Forscher ergeben, daß Aluminium nur in Gestalt des **Blattaluminiums** jene große Empfindlichkeit gegen die oben genannten Reagentien besitzt, aber im gewalzten Zustande angewandt, durch Säuren, ja durch Alkalien in derjenigen Konzentration, in welcher dieselben bei Herstellung und Aufbewahrung der Nahrungsmittel in Betracht kommen, kaum angegriffen werden.

Dies geht namentlich aus den Mitteilungen von G. Lunge und E. Schmidt[3] hervor, welche gewalztes, von der Aluminium-Industrie-Aktien-Gesellschaft in Neuhausen hergestelltes Aluminiumblech benutzten. Dasselbe enthielt:

0,44	gebundenes Silicium
0,11	krystallinisches Silicium
0,25	Eisen und Spuren von Kupfer
99,20	Aluminium
100	

Sie stellten genau gewogene Streifen des Aluminiumbleches in Gefäße, die mit den unten aufgeführten Flüssigkeiten gefüllt waren, ließen dieselben 6 Tage einwirken und ermittelten dann durch genaue Wägung einen etwa eingetretenen Verlust. So entstand Tabelle 1.

Tabelle 1.

Gewichtsverlust in mg bei 6-tägiger Einwirkung der nachstehenden Flüssigkeiten auf gewalztes Aluminiumblech bei Zimmertemperatur.

	Verluste in mg pro 100 qc.
Gewöhnlicher Rotwein	2,84
„ Weißwein	3,27
Branntwein	1,08

	Verluste in mg pro 100 qc.
50-proz. Alkohol	0,61
Weinsäure 5 proz.	1,65
„ 1 „	2,58
Essigsäure 5 proz.	3,85
„ 1 „	4,38
Citronensäure 5 proz.	2,15
„ 1 „	1,90
Milchsäure 5 proz.	4,77
Buttersäure	1,31
Kaffee	0,50
Thee	0,00
Bier	0,00
Borsäure 4 proz	1,77
Karbolsäure 5 proz.	0,23
„ 1 „	0,49
Salicylsäure 1/400	6,35

Die mit dem Branntwein in Berührung gewesenen Bleche zeigten eigentümliche Auswüchse von weißlicher Farbe. Sie bestanden aus Thonerdehydrat und saßen auf einer kleinen Vertiefung. Diese merkwürdige Veränderung ist nach Annahme der Verfasser eine zufällige und durch eine nicht homogene Beschaffenheit des benutzten Bleches bedingt*).

Eine Feldflasche von ca. 200 g Gewicht würde nach Lunge und Schmidt durch Wein, der in ihr aufbewahrt wurde, erst in 55 Jahren auf die Hälfte ihres Gewichts reduziert sein.

In den Versuchen von Ohlmüller und Heise[4] wurde beim Zubereiten und Stehenlassen von Speisen in Gefäßen aus gewalztem Aluminium zwar anfänglich etwas Metall aufgelöst, beim längeren Gebrauche aber werden die Gefäßwände offenbar infolge eigentümlicher Oberflächenveränderungen weniger angreifbar.

Eine Schädigung der Gesundheit trat aber beim Genusse von Speisen nicht ein, wenn diese in Aluminiumgefäßen zubereitet oder aufbewahrt worden waren.

Aehnlich lauten die Erfahrungen von Plagge und Lebbin[5]. Auf Grund ihrer eingehenden Versuche, die sich auf eine sehr große Reihe quantitativer Bestimmungen stützen, kommen sie zu dem Resultate, daß gegen die Verwendung des Aluminiums zur Herstellung von Trink- und Kochgeschirren, wenn die genannten Gefäße aus einem Stück ohne Naht und ohne Kitt hergestellt sind, sanitäre Bedenken nicht bestehen.

Von besonderem Interesse ist noch ein Versuch am Menschen. Es verzehrten nämlich 2 Diener $1^1/_2$ Jahr hindurch täglich Fleisch, Gemüse und Kaffee in 2 vorschriftsmäßigen Friedensportionen, zeitweise auch in Kriegsportionen, längere Zeit hindurch auch gebratenen Speck, kurz nachdem die genannten Gerichte in Aluminiumgefäßen hergestellt worden waren. Beide Leute befanden sich während der ganzen Zeit durchaus wohl. In ihrem Harn ließ sich kein Aluminium nachweisen, obgleich Mengen von 10 Litern hierzu benutzt worden waren.

Bier veränderte sich nach Aubry[6] in einer Aluminiumflasche bei Temperaturen zwischen 5 und 12° C äußerlich gar nicht. Der Geschmack blieb voll erhalten. Höchstens schmeckte es etwas nach Metall, wie jedes Bier, das aus Metallgefäßen getrunken wird.

*) Identische Beobachtungen machten auch Ohlmüller und Heise[4] und fertigten von diesen Efflorescenzen gute Photographien an.

Bei 10—12° C während 3 Wochen gehaltenes Bier führte pro Liter 8 mg Aluminium in Lösung über. Auch die Kohlensäure des gärenden Bieres greift Aluminium kaum an.

Für Gärgefäße und zu Bierpressionen kann Aluminium gleichfalls ohne Bedenken angewandt werden. Nur darf man die zur Reinigung der Röhren benutzte Sodalösung nicht allzulange einwirken lassen, weil sonst das Metall angegriffen wird.

Schließlich sei noch erwähnt, daß Cl. Winkler[7] einen aus Aluminium hergestellten Speiselöffel seit 16 Jahren in seiner eigenen Wirtschaft benutzte. Der Löffel wog anfänglich 25,493 g. Während der 16 Jahre hatte er nur 5,85 Proz. abgenommen. Er würde also erst in 273 Jahren verbraucht werden, wenn die Abnahme immer gleichmäßig stattfände. Gleichzeitig waren ein Löffel von Neusilber und ein anderer von Silber im Gebrauch. Ersterer hatte während der 16 Jahre 5,62, letzterer 8,78 Proz. abgenommen.

Dieser einfache Versuch ist für das vorliegende Thema von grundlegender Bedeutung. Er zeigt, daß die Benutzung eines Aluminiumlöffels nicht gesundheitsgefährlich ist, und daß ein derartiger Löffel trotz täglichen Gebrauches einer geringeren Abnutzung unterliegt als ein silberner Löffel.

Nach allen bisher vorliegenden Erfahrungen ist das reine gewalzte Aluminium zur Herstellung von Koch- und Trinkgeschirren wohl geeignet, da derartige Gefäße haltbar sind und die Gesundheit nicht zu schädigen vermögen.

Allerdings macht demgegenüber Kobert[8] darauf aufmerksam, daß nach einer Untersuchung von Siem auch die „allerindifferentesten" Salze des Aluminiums bei Tieren zu Fettentartung der Leber, ferner zu Magendarmentzündung und hyaliner Degeneration der Nierenepithelien führen, daß ferner die tödliche Dose für das Kilo Kaninchen 300 mg, für das Kilo Katze 250—280 mg, für das Kilo Hund 250 mg Aluminium betrage. Aber in den Versuchen von Siem handelte es sich um intravenöse oder subkutane Darreichung der Aluminiumsalze: also um Verhältnisse, welche mit denen kaum vergleichbar sein dürften, die bei Zubereitung oder Aufbewahrung der Speisen und Getränke in Aluminiumgefäßen in Betracht kommen.

Ferner ist aber bereits durch die oben erwähnten, von Winkler[7], Ohlmüller und Heise[4], Plagge und Lebbin[3] angestellten Versuche der Einwurf Kobert's widerlegt.

Der Hygieniker dürfte also kaum in der Lage sein, einen begründeten Einwand gegen die Benutzung der Aluminiumgefäße bei Zubereitung und Aufbewahrung von Speisen zu erheben[9].

1) Richards, *Aluminium, London* 1890, 2. *edit.*
2) Lübbert u. Roscher, *Pharmac. Centralh.* (1891) *No.* 39 *u.* 40.
3) G Lunge u. E. Schmidt, *Zeitschr. f. angew. Chem.* (1892) 7.
4) Ohlmüller u. Heise, *Arb. Kais. Ges.-Amt* (1893) 7. *Bd.* 377.
5) Plagge u Lebbin, *Veröffentl. aus dem Gebiet des Militär-Sanitätswesens, herausgeg. von der Med. Abteil. d. preuſs. Kriegsminist.* (1893) 3. *Heft.*
6) L. Aubry, *Ref. in Centralbl. f. allgem. Gsdpfl.* (1893) 201.
7) Cl. Winkler, *Zeitschr. f. angew. Chem.* (1892) 69.
8) Kobert, *Chem. Ztg.* (1892) 16. *Bd.* 821.
9) *vergl.* Ch Schmitz, *Hyg. Rdsch.* (1894) 33.

ABSCHNITT II.

Das Reichsgesetz vom 5. Juli 1887, betreffend die Verwendung gesundheitsschädlicher Farben bei der Herstellung von Nahrungsmitteln, Genussmitteln und Gebrauchsgegenständen*).

Einleitung.

Die Farbe spielt im Haushalte des Kulturmenschen eine sehr bedeutende Rolle. Wir färben die Gegenstände, welche uns umgeben, indem wir die Natur nachahmen, weil wir sie voneinander zu unterscheiden wünschen, weil wir den Kontrast lieben, und zuletzt auch, wir müssen es gestehen, um durch die Farbe die Wirklichkeit zu ersetzen und um diese Wahrheit zu verschleiern.

Die Gesundheitspflege und der Staat nehmen an der Anwendung der Farben aus mannigfachen Gründen ein Interesse.

Die Gesundheitspflege verlangt zunächst, daß die Farben, welche im menschlichen Haushalte Verwendung finden, unschädlich seien. Der Staat verlangt aus sogenannten höheren, moralischen Gründen, daß durch Anwendung der Farben nicht der Schein einer besseren Qualität zu Ungunsten des Käufers hervorgerufen werde.

Dies sind die Motive, welche den Staat, als den Vollstrecker der begründeten Anforderungen der öffentlichen Gesundheitspflege, veranlaßten, die Anwendung der Farbstoffe zum Färben von Nahrungsmitteln und Gebrauchsgegenständen zu regeln und zu überwachen.

Im folgenden ist die Lehre von den Farben, soweit sie hygienisches Interesse darbietet, im Anschluß an das Reichsgesetz vom 5. Juni 1887, betreffend die Verwendung gesundheitsschädlicher Farben bei der Herstellung von Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen, erörtert worden.

*) Jeder Hygieniker, welcher sich mit diesem höchst verwickelten Thema zu beschäftigen wünscht, sei auf die gehaltvolle Arbeit von Sell (Arbeiten des Kais. Ges.-Amt. 2. Bd. 232) verwiesen. Es hätte den in diesem Handbuche zur Verfügung stehenden Raum bedeutend überstiegen, wenn an dieser Stelle alle in der angeführten Abhandlung erwähnten Thatsachen und lichtvollen Begründungen, die zur Aufstellung des R.G. vom 5. Juli 1887 über die Verwendung gesundheitsschädlicher Farben u. s. w. geführt haben, wiederholt worden wären.

In einem weiteren Kapitel fand dann auch die Gesetzgebung der übrigen Kulturstaaten Erwähnung[1].

1) *Vergl. die S.* 339 *aufgeführten Kommentare von* **Menzen, Fr. Meyer** *u.* **C. Finkelnburg, R. Haas, Lohmann** *u.* **Jos. Bauer.**

Kapitel I.

Die Farbstoffe.

Da die im menschlichen Haushalte angewendeten Farben höchst mannigfaltiger Art sind, kann nur derjenige, welcher sich mit der Herstellung und dem Nachweis der Farbstoffe spezialistisch beschäftigt, in die schwierigen, hier in Betracht kommenden theoretischen und praktischen Probleme der analytischen und synthetischen, der organischen und anorganischen Chemie so tief eindringen, daß er über dieselben ein selbständiges Urteil abzugeben vermag.

So viel Zeit und Arbeitskraft wird aber der Hygieniker kaum, der Verwaltungsbeamte erst recht nicht dem vergleichsweise unwichtigen Kapitel von der Hygiene der Farbstoffe widmen können.

Dies sind die Gründe, weshalb im folgenden über das unglaublich ausgebreitete und verwickelte Kapitel der Farbstoffe nur so viel gesagt wurde, als zum Verständnis der Gesetzgebung unbedingt erforderlich schien.

Einteilung der Farbstoffe.

Die Farbstoffe lassen sich nach verschiedenen Gesichtspunkten einteilen: zunächst in natürlich vorkommende und in künstlich hergestellte.

Diese Einteilung dürfte nicht mehr zeitgemäß sein, da es der stetig fortschreitenden organischen Synthese gelungen ist, eine größere Anzahl früher nur aus den Pflanzen gewinnbarer Farbstoffe im Laboratorium künstlich herzustellen. Dies gilt z. B. vom Indigo, den man bis zu Bayer's Synthese nur aus der Indigopflanze gewann und vom Alizarin, welches vor Graebe und Liebermann's denkwürdigen Arbeiten nur die Krappwurzel lieferte.

Daß die synthetische Chemie bei diesen beiden Resultaten nicht stehen blieb, bedarf keiner Erörterung.

Andererseits hat man die Farbstoffe nach ihrer Verwendung in Baumwollenfarbstoffe, Lederfarbstoffe, Papierfarbstoffe geteilt. Auch diese Einteilung ist für unsere Zwecke unbrauchbar, weil derselbe Farbstoff nicht allzu selten zur Färbung verschiedener Materialien dienen kann. So färbt das Fuchsin sowohl Wolle als auch Seide.

Diese Einteilung der Farbstoffe ist zwar unwissenschaftlich, aber noch immer im Gebrauch, weil sie vielen praktischen Bedürfnissen genügt.

Malerfarben zum Tünchen der Wände u. s. w. mengt man mit Gips oder Schwerspat und suspendiert sie in Wasser (Wasserfarben), Leimwasser (Leimfarben) oder Oel (Oelfarben).

Die von Kindern benutzten Tuschfarben sind billige, durch Honig (Honigfarben), Gummi, Leimwasser oder Hausenblase, bisweilen auch durch Harze und Balsame verdickte Farben.

Die Metallfarben (Bronzefarben, Brokatfarben) bestehen zum größten Teil aus einer Zink-Kupferlegierung. Bisweilen ist in ihnen auch Zinn enthalten. Man stellt sie durch feinste mechanische Zerkleinerung der Komponenten her und ist imstande, die Teile dieser Legierungen durch Erwärmen (Anlaufenlassen) bei Gegenwart von Beizen und Teerfarben mannigfach zu variieren. Die Fabrikation dieser Farben ist durch Fabrikgeheimnis geschützt.

Lackfarben sind Lösungen oder Suspensionen der in Wasser unlöslichen Verbindungen organischer Farbstoffe mit Metalloxyden. Hierher gehören z. B. Alizarinlack und Karminlack, welche aus der Thonerdeverbindung des Alizarins und des Cochenillefarbstoffes bestehen.

Sie setzten eine sehr feine Pulverung und absolute Trockenheit des Farbstoffes voraus. Als Lösungsmittel dienen Spiritus oder fette Oele (z. B. Leinöl).

Diejenige Periode endlich, welche die Farbstoffe nach ihrer Farbe anordnete, ist zum Glück längst überwunden. Diese Anordnung trennt Farbstoffe voneinander, welche ihrer chemischen Konstitution nach, wie das rot färbende Fuchsin und das blau färbende Viktoriablau, eng zusammengehören, und setzt Farbstoffe, wie Schweinfurter Grün und Malachitgrün, nebeneinander, die durchaus keine chemische Verwandtschaft zu einander besitzen.

In der folgenden Uebersicht über die Farben sind dieselben nach ihrem Gehalte an Kohlenstoff oder nach der Abwesenheit desselben in anorganische und organische Farbstoffe geteilt.

Die Karbonate pflegt man trotz ihres Gehaltes an Kohlenstoffen zu den anorganischen Farbstoffen zu rechnen.

Die anorganischen Farbstoffe zerfallen in eine größere Anzahl von Abteilungen, welche durch die in den Farbstoffen enthaltenen Metalle charakterisiert werden.

Die organischen Farbstoffe wurden nach den in ihnen enttenen chromophoren Gruppen (siehe S. 379) eingeteilt.

Die Farbstoffe unbekannter Konstitution bilden einen Anhang zu den organischen Farbstoffen.

Eine allgemeine Theorie der Farben, aus welcher begreiflich würde, weshalb gewisse Körper blau, andere grün gefärbt sind, ist unbekannt.

Für die anorganischen Körper vermögen wir sogar nicht einmal einzusehen, weshalb die einen von ihnen gefärbt, die anderen ungefärbt sind. Ueber die für organische Stoffe aufgestellte Farbstofftheorie ist Seite 379 das Wichtigste gesagt.

1. Anorganische Farbstoffe oder Erdfarben.

Die anorganischen Farbstoffe oder Erdfarben werden durch einfache mechanische und chemische Prozesse aus den in der Natur fertig vorkommenden, häufig durch bergmännischen Betrieb geförderten Materialien hergestellt[1].

So findet man den roten Ocker, ein Gemisch von Eisenoxyd und Thon, in der Natur fertig gebildet vor. Da dieses Gemisch aber als Verunreinigung Sand enthält, muß zur Herstellung einer reinen, gut deckenden Ockerfarbe das natürlich vorkommende Produkt zuerst aufs feinste gemahlen, dann geschlemmt werden. Bei letzterem Prozesse bleiben die schweren Sandkörner zurück.

In anderen Fällen macht man eine hydratische Verbindung durch Glühen (Kalcinieren) wasserfrei.

Das Königs- oder Kobaltblau (auch Thénardblau genannt) ist z. B. ein Gemisch von Kobaltoxyd und Thonerdehydrat (Aluminiumoxydhydrat). Man stellt es dar durch Glühen eines gut gemahlenen und vorgetrockneten Gemisch von Aluminiumhydrat und schwefelsaurem Kobaltoxyd. Durch das Kalcinieren wird die Schwefelsäure des Kobaltsalzes und das Hydratwasser des Aluminiumhydratoxydes ausgetrieben. Es bleiben zurück: Aluminiumoxyd und Kobaltoxyd.

1) Siehe **Gentele**, *Lehrbuch der Farbenfabrikation* (1880); **Bersch**, *Fabrikation der Erdfarben*, *Chem.-techn. Biblith.* 41. *Bd.*, *Wien*, *Hartleben*; **Bersch**, *Fabrikation der Mineral- u. Lackfarben*, *Chem.-techn. Bibl.* 33. *Bd.*, *Wien*, *Hartleben*; **K. B. Lehmann**, *Die Methoden der praktischen Hygiene*, *Wiesbaden* 1890.

Im folgenden sollen die wichtigsten anorganischen Farben (Erdfarben) kurz aufgezählt werden.

1. Kalkfarben.

Kreide (Marmorweiß), Schlemmkreide) ist kohlensaurer Kalk, $CaCO_3$. Als billige Wasserfarbe für Anstrich benutzt.

2. Barytfarben.

Blanc-fix, Permanentweiß, ist gefälltes Baryumsulfat, $BaSO_4$. Billige Wasserfarbe. Nicht giftig.

3. ☠ **Chromfarben** s. a. Bleifarben. Alle Chromfarben sind giftig.

Bleichromate: a) Neutrales Bleichromat, $PbCrO_4$ oder Chromgelb, b) basicher Bleichromat $PbCrO_4 + Pb(OH)_2$ oder Chromat (Chromzinnober, österreichischer Zinnober), c) Gemisch von neutralem und basischem Bleichromat oder Chromorange.

Auf die Giftigkeit des Bleichromats bei Anwendung desselben zum Färben von Gebrauchsgegenständen hat in neuerer Zeit zunächst wieder Th. Weyl[1] die Aufmerksamkeit gelenkt. Derselbe fand Bleichromat in Garnen, deren Staub eine ausgedehnte Reihe von Bleivergiftungen bei den mit dem Abhaspeln der Garne beschäftigten Frauen verursacht hatte. Weiterhin ermittelte derselbe Forscher in einem Sattlergarne, das in einer Berliner Sattlerwerkstatt benutzt wurde, mehr als 21 Proz. Bleioxyd.

Diese Beobachtungen wurden von K. B. Lehmann[2] bestätigt und erweitert. Aus seinen eingehenden Untersuchungen sei an dieser Stelle nur mitgeteilt, daß er das Bleichromat in den verschiedensten Gebrauchsgegenständen, wie Nähgarn, Baumwollenzeug, Strickgarn, gelbem Wagenlack, gelbem Lack für Milcheimer, in gelb angemalten Vögeln aus Gummi, in Zündschnur, orange und gelben Federhaltern,

zum Teil recht häufig, vorfand. Zuckersachen, Seidenzeug und Papier waren dagegen stets frei von Bleichromat, obgleich recht zahlreiche Proben zur Untersuchung kamen.

Ferner fanden — alles folgende nach K. B. Lehmann[2] — Delpech und Hillairet Bleichromat in einer künstlich gefärbten Butter; Galippe sen. ermittelte, daß die gelbe Farbe des Backwerkes, welche man durch Eigelb zu erzeugen pflegt, durch Chromgelb hervorgebracht war; Bouchardat entdeckte Bleichromat in Leinewand, die zum Einhüllen amerikanischer Schinken benutzt war.

In der Society of Dyers and Colorists zu Bradford wurde vor bedruckten Strumpf- und Flanellwaren gewarnt. Dieselben sind namentlich wegen der Anwendung von Chromgelb und Chromorange gefährlich[3].

Eine Verurteilung wegen Anwendung von Chromgelb bei Herstellung von Backwaren ist durch das Reichsgericht am 2. Dez. 1889 erfolgt[4].

Chromgrün ist Chromoxyd Cr_2O_3. Druckfarbe für Papier (Banknoten) und Zeugdruck.

Ueber andere, zum Gelbfärben von Nahrungsmitteln benutzte Farben siehe unter Nitrofarbstoffe (S. 379).

1) **Th. Weyl**, *Zeitschr. f. Hygiene*, (1889) 6. *Bd.* 369 *und* 544.
2) **K. B. Lehmann**, *Arch f. Hyg.* (1893) 16. *Bd.* 314 *und* 19. *Bd.* 115
3) *Deutsche Färberzeitung* (1888) 24. *Bd.* 201 *und* 202.
4) *Vierteljschr. f. Nahrungsmittelchemie* (1890) 5. *Bd.* 388.

4. Zinkfarben.

Zinkweiß, Zinkoxyd ZnO. Zum Anstreichen der Wände eine viel benutzte Oelfarbe.

Zinkgelb ist ein basisches Zinkchromat $ZnCrO_4 + Zn(OH)_2$.

5. Manganfarben. Sie gelten als nicht giftig.

Umbra, ein Gemenge von Mangan, Thonerde und Eisenhydroxyden. Braune Malerfarbe.

Bister oder Manganbraun Mn_3O_4. Zum Färben, Drucken oder Malen benutzt.

6. Eisenfarben.

Eisenrot F_2O_3, gelber oder brauner Ocker, Rötel, Neapelrot. Als billige Anstrichfarbe für Holz, Eisen (Schiffe) viel benutzt. Nicht giftig, wenn nicht mit Arsen u. s. w. verunreinigt.

7. ☠ Uranfarben. Alle Uranfarben sind giftig.

Das uransaure Natron $U_2O_7Na_2$, seltener das entsprechende Amoniumsalz, findet als Urangelb in der Oelmalerei, namentlich aber zum Färben von Emaillen und Glasflüssen, in der Porzellanmalerei wegen seiner großen Beständigkeit ausgedehnte Anwendung. Die Uransalze sind giftig.

Die tödliche Dosis beträgt bei subkutaner oder intravenöser Darreichung nach Woroschilski[1]:

für Kaninchen	1 mg	Uranoxyd	pro	Kilo	Tier
für Hund und Ziege	2 „	„	„	„	„

Chittenden und Lambert[2] fütterten Hunde mit Urannitrat in Gelatinekapseln. Die Resultate eines ihrer Versuche sind aus der folgenden Tabelle zu ersehen:

Versuchstag	Im Harn Eiweifs	Im Harn Zucker	Tier erhielt Urannitrat in Gelatinekapseln
I	—	—	0,05 g
II	Spuren	—	0,05 ,, / 0,05 ,,
III	0,192	—	0,05 ,, / 0,05 ,,
IV.	0,227	0,406	0,05 ,, / 0,05 ,,

Der Hund erhielt im Verlaufe von 12 Versuchstagen im ganzen 1,35 g Urannitrat und verlor seinen Appetit erst am 11. Versuchstage. Jedenfalls kann die Giftigkeit des Urannitrats nach diesem Versuche keine sehr bedeutende sein.

Nach Robert[3] ruft das Uran Nephritis und Glykosurie hervor. Der Tod erfolgt durch Urämie. Die Dosis, welche die genannten Erscheinungen erzeugt, ist in dem citierten Referate nicht angegeben. Nach Robert ist Uran giftiger als Arsen.

Nach Custier[4] sterben Kaninchen, denen zwei Dosen von je 0,015 g Urannatriumnitrat subkutan gegeben waren, innerhalb 4—5 Tagen im Coma ohne Eintritt von Konvulsionen.

1) *Siehe* Plagge *und* Lebbin, *Veröff. aus dem Gebiete des Militär-Sanitätswesens* (1893) 3. *Heft* 45.
2) Chittenden *und* Lambert, *Zeitschr f. Biologie* (1889) 25 *Bd* 513
3) Robert. *Vierteljschr. f. Nahrgsm.* 5. *Bd.* 98 *und Wochenschrift für die Interessen der Pharmacie u s. w.* (1890) 16. *Jahrg.* 106.
4) Custier, *Thèse u. s. w. Paris* 1891 (?), *siehe* Virchow-Hirsch, *Jahresbericht* (1891) 1. *Bd.* 396.

8. ☠ Bleifarben.

Bleioxyd (Massicot, Bleiglätte) PbO und Mennige Pb_3O_4, gelb. Als Wasser- und Oelfarbe benutzt.

Bleiweiß, ein basisches Bleikarbonat $2\,PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$, als Malerfarbe benutzt.

Bleichromate, verschieden gelbe bis rote und orange Farben. Siehe Chrom (S. 370).

Alle Bleifarben ohne Ausnahme sind auch in kleinen Dosen **giftig.**

Bleihaltige Spitzen[1].

Die mit der Hand hergestellten Spitzen nehmen während der Arbeit eine gelbliche Farbe an. Um dieselben schön weiß zu machen, schüttet man Bleiweiß auf Papier, legt auf dieses die Spitzen, dann wieder Papier, wieder Bleiweiß und Spitzen u. s. w. Nun wird ein derartig hergestellter Haufen tüchtig geklopft Hierbei nehmen die Spitzen Bleiweiß auf und werden schön weiß. Gleichzeitig gelangt aber auch das Bleiweiß in die Luft des Arbeitsraumes und giebt oft genug zu Bleivergiftungen unter den Spitzenarbeiterinnen Veranlassung.

1) Cannstatt's *Jahresbericht* (1856) 7. *Bd.* 61 *u. Vierteljschr. f. Nahrungsmittelchem.* (1889) 4. *Bd.* 228.

9. ☠ Quecksilberfarben.

Sie sind alle giftig oder verdächtig.

Zinnober HgS. Dient als Malerfarbe, zum Färben von Siegellack. Seine Giftigkeit ist zweifelhaft. Seine Anwendung zum Färben von Nahrungsmitteln ist auf Grund von § 1 des R.G. vom 5. Juli 1887 verboten.

10. Kupferfarben.

Bremerblau oder Bremergrün besteht im wesentlichen aus Kupferoxydhydrat $Cu(OH)_2$. Die mit Kupferoxydhydrat hergestellte Wasser- oder Leimfarbe ist hellblau, die Oelfarbe hat anfangs die gleiche Färbung, geht aber nach kurzer Zeit in Grün über, indem sich das Kupfer mit den Säuren des Oels vereinigt.

Mineralblau, Bergblau, Kupferlasur und Malachit sind Molekularverbindungen des Kupferkarbonats mit dem Kupferoxydhydrat, z. B. $2\,CuCO_3 . Cu(OH)_2$.

Oelblau, eine beliebte Malerfarbe, besteht aus einer Verreibung von Schwefelkupfer CuS in Oel und Firnissen.

Grünspan besteht aus essigsaurem Kupfer $(CH_3COO)_2Cu + H_2O$.

Der blaue Grünspan ist ein essigsaures Kupfer, z. B. $(CH_3COO)_2Cu + Cu(OH)_2 + aq$.

Vergl. auch unter Arsenfarben (S. 377).

Die vermeintliche Kupfervergiftung und die Reverdissage.

Das Kupfer gelangt in den tierischen und pflanzlichen Organismus aus dem meist kupferhaltigen Ackerboden, beziehentlich aus den Pflanzen, die Kupfer aus dem Boden aufnehmen. Daher finden wir das Kupfer, natürlich nur in Spuren, in fast allen Körperteilen, und zwar so regelmäßig, daß es manche Forscher, wie Orfila, Church und Sonnenschein, als einen normalen Bestandteil des menschlichen Körpers ansehen [1].

Speisen, die in kupfernen Gefäßen gekocht wurden, enthalten fast stets kleine Mengen von Kupfer. Die Lösung des Kupfers erfolgt hier nicht nur durch sauer reagierende Speisen, welche, wie die Obstarten, Citronensäure, Weinsäure, Aepfelsäure enthalten. Auch kochende Fette, namentlich wenn sie ranzig sind und in nicht sauber gereinigten, also Kupferoxyd haltenden Gefäßen gekocht werden, führen das gelöste Kupfer in fettsaure Kupfersalze über, die ihresteils in dem kochenden Fette gelöst bleiben. Auch Salze, wie z. B. das Kochsalz, lösen Kupfer auf.

Die Kohlensäure der Mineralwässer löst das Kupfer. Deshalb sollten Ballons, in denen derartige Wässer aufbewahrt werden, gut verzinnt sein [11].

Von besonderem Interesse ist das Verhalten der grünen Gemüse zum Kupfer. Die Gemüse werden, um sie zu konservieren, auf ein Sieb in einen Kessel mit kochendem Wasser gebracht. Dort bleiben sie 3—8 Minuten, werden dann mit kaltem Wasser gewaschen und durch Abtropfen oberflächlich getrocknet. Dann füllt man sie in Konservebüchsen, welche aus Glas oder Blech (S. 273 und 345) bestehen und beläßt sie eine gewisse Zeit im Autoklaven bei 120° C, also bei einem Ueberdruck von $1^1/_2$—$1^3/_4$ Atmosphären. Hierbei geht die grüne Farbe verloren [2].

Die Wiederherstellung derselben — Reverdissage genannt — bewirkt man durch künstlichen Zusatz von Kupfer. Derselbe kann erfolgen, indem man das Abkochen der Konserven in kupfernen Kesseln vornimmt und die Konserven in diesen Kesseln eine bestimmte Zeit verweilen läßt.

Diese Methode bringt aber den Nachteil mit sich, daß die Kontrolle über die Mengen der aufgenommenen Kupfermengen verloren geht.

Deshalb zieht Mayrhofer[2] mit vollem Recht jene Methode der Reverdissage vor, bei welcher man einem bestimmten Quantum von Gemüsen beim „Konservieren" eine bestimmte Menge einer Lösung von Kupfersulfat (Kupfervitriol) zusetzt.

Der Gehalt der künstlich gekupferten Konserven an Kupfer schwankt innerhalb weiter Grenzen.

Die höchsten Kupfermengen, welche man bisher in gekupferten Konserven und zwar in französischen Erbsen gefunden hat, sind pro kg Konserve: 180—270 mg Kupfer.

Deutsche und schweizer Konserven enthalten nach Tschirch pro kg Konserve im Durchschnitt nur 30—100 mg Kupfer, selten 140 mg, aber kaum mehr[3].

Mayrhofer[2] fand in deutschen Konserven folgende Werte:

Chinois	47—76	mg	Kupfer	pro	kg	Konserve
Gurken, grün	45	„	„	„	„	„
Mandeln	22—36	„	„	„	„	„
Reineclauden	18	„	„	„	„	„

Wie Mayrhofer's Versuche zeigten, genügen 24 mg Kupfer vollständig, um 1 kg Erbsen schön grün zu färben.

Das Kupfer ist in den Konserven zum größten Teil als Kupferphyllocyanat, zum Teil auch als Eiweiß-Kupferverbindung (Kupferleguminat), vielleicht auch, aber jedenfalls nur zum kleineren Teil, als fettsaures Kupfersalz (Kupferoleat) enthalten. Das Kupferphyllocyanat entsteht durch Verbindung des Kupfers mit einem Zersetzungsprodukt des Chlorophylls, der von Tschirch entdeckten Phyllocyaninsäure[3].

Die relative Ungiftigkeit des Kupfers und seiner meisten Salze ist durch ältere Versuche, namentlich von Galippe und von Toussaint, du Moulin und Gautier[4] bewiesen worden.

Galippe[3] nahm 14 Monate hindurch Speisen, die in kupfernen Gefäßen gekocht, erkaltet und deutlich kupferhaltig waren, ohne jede Störung seiner Gesundheit zu sich. Auch Toussaint genoß länger als 6 Monate hindurch täglich, und zwar völlig ungestraft, Kupfer mit Citronensaft und Essigpflaumen.

Weitere Versuche über Kupferwirkung beim Menschen haben dann Lehmann und seine Mitarbeiter sowie Tschirch angestellt.

Sie ergeben alle das gleiche Resultat: Erst in einer Dosis von 0,1 g ruft das Kupfer leichte Vergiftungssymptome, wie schnell verschwindende Diarrhöen, Uebelkeit und Erbrechen hervor.

Es fragt sich nun, welche Nahrungsmengen dazu gehören, um dem menschlichen Körper diese toxische Dosis von 100 mg Kupfer zuzuführen.

Hierüber geben Versuche von Lehmann[5] Auskunft:

Eine Mahlzeit bestehend aus:

300 ccm Suppe in Kupfer gekocht	=	20 mg	Kupfer
1 l Wein, der in Kupfer stand	=	50 „	„
50 ccm Essig, der in Kupfer stand	=	10 „	„
50 g Fett, das zum Braten diente	=	5 „	„
200 g stärkst gekupferten Erbsen	=	50 „	„
500 g stark kupferhaltigen Brotes	=	60 „	„

enthält in Summa höchstens 195 mg Kupfer.

Es ist nun selbstverständlich, daß eine Mahlzeit mit einem so hohen Kupfergehalt, der sich nur durch Einhaltung von exceptionellen Bedingungen ermöglichen ließ, kaum jemals in Wirklichkeit auf den Tisch kommen dürfte. Jedenfalls könnte dieselbe nur einem sehr wenig empfindsamen Gaumen munden.

Erinnern wir uns ferner, daß zu therapeutischen Zwecken sehr große Mengen von Kupfersulfat, z. B. als Brechmittel bis zu 0,1 und darüber pro dosi, an demselben Tage mehrfach — auch bei Kindern — gegeben wurden, ohne daß tiefergreifende Störungen eintraten, so kommen wir zu dem Resultate, daß die Gefahr der ökonomischen Kupfervergiftung von den Aerzten, namentlich aber vom Publikum bedeutend überschätzt worden ist.

Allerdings sind in der Litteratur eine Reihe von Fällen beschrieben, in denen es sich um eine wahrhafte Kupfervergiftung, sogar um Fälle mit tödlichem Ausgang gehandelt haben soll.

Die meisten dieser Fälle halten aber einer strengen Kritik nicht stand [4]). Es scheint vielmehr, daß manche dieser Vergiftungen auf die Wirkungen von Bakteriengiften, sogenannten Ptomainen zurückgeführt werden müssen.

Aber es wäre immerhin denkbar, daß sich bei dauerndem Genusse von kupferhaltigen Konserven mit einem sehr geringen Gehalte an Kupfer eine chronische Kupfervergiftung herausbilden könnte.

Dem widersprechen die oben (S. 374) citierten Versuche von Galippe und ähnliche Experimente, die Lehmann an sich und an seinen Schülern anstellte.

Aus allen diesen Gründen kann man verstehen, weshalb die freie Vereinigung bayrischer Chemiker auf ihrer zu Regensburg im Jahre 1892 abgehaltenen Versammlung die Resolution mit Einstimmigkeit annehmen konnte, daß 25 mg Kupfer in 1 kg Konserven als der Gesundheit nicht schädlich zu erachten seien.

Tschirch will sogar 50 mg pro Kilo Konserve gestatten, weil bei dieser Kupfermenge nicht einmal leichte Diarrhöen zu erwarten seien, selbst wenn täglich 1 kg der gekupferten Konserven verzehrt werden sollte [5]. Dagegen möchte van Hamel-Roos [6] die Kupferung der Konserven überhaupt verbieten, und die Versammlung von Chemikern und Mikroskopikern zu Wien sprach sich 1891 in gleichem Sinne aus [7].

Dieser puristische Standpunkt dürfte sich nur schwer aufrecht erhalten lassen. Zunächst hat Mayrhofer [2] auch in nicht absichtlich gekupferten Konserven die nachfolgend aufgeführten Kupfermengen gefunden.

Es enthielten:

Ananas-Erdbeeren	8	mg pro Kilo Konserve
Johannisbeeren	8	,, ,, ,, ,,
Stachelbeeren	4	,, ,, ,, ,,
Haselnüsse	3,1	,, ,, ,, ,,
Weichselkirschen	2,2	,, ,, ,, ,,
Aprikosen	1,0	,, ,, ,, ,,

Ferner sind zur Zeit außer der Kupferung keine brauchbaren Methoden bekannt, um den grünen Gemüsen ihre schöne grüne Farbe wiederzugeben, welche sie beim „Konservieren" verloren haben. Und ist es nicht klar, daß die nicht gekupferten, also unansehnlichen Gemüsekonserven in der Konkurrenz den ansehnlichen und gekupferten Waren gegenüber unterliegen müssen?

Außerdem setzt der von van Hamel-Roos und von den Wiener Chemikern vertretene Standpunkt eine derartige Ausbildung der Nahrungsmittelpolizei voraus, wie sie bisher wohl kein Land besitzt und in den nächsten 10 Jahren auch kaum besitzen dürfte.

Gesetzgebung die Reverdissage betreffend[3].

Die Gesetzgebung der Kulturstaaten beurteilt die Anwendung des Kupfers zum Färben der Nahrungsmittel in verschiedener Weise.

In Deutschland ist die Anwendung des Kupfers auf Grund des § 1 des R.G. vom 5. Juli 1887 (Farbengesetz) verboten (S. 384 ff.).

Ebenso in Oesterreich auf Grund der Verordnung des österreichischen Staatsministeriums vom 1. Mai 1886 und des österreichischen Ministeriums des Innern vom 5. Juni 1888. Auch die Einfuhr gekupferter Konserven ist auf Grund einer Verordnung des österreichischen Finanzministeriums nicht gestattet[8].

In der Schweiz ist die Materie nicht einheitlich geregelt. In den Kantonen Genf, Zürich und Bern ist die Kupferung untersagt, im Kanton St. Gallen dürfen 100 g Konserven höchstens 10 mg Kupfer enthalten.

In Italien gestattet § 130 des Nahrungsmittelgesetzes 0,1 mg Kupfer im Kilo Konserven[9].

In Frankreich ist die Reverdissage gestattet und eine Grenze für den Kupfergehalt der Konserven nicht festgesetzt[3].

In Belgien wurden durch Ministerialerlaß vom 17. Juni 1891 die Kupferfarben als giftig bezeichnet[3].

In Spanien sind Kupfersalze durch Königl. Verordnung vom 9. Dezember 1891 zum Färben von Nahrungsmitteln verboten[10].

In England ist auf Grund der Act to repeal the adulteration of Food vom 11. August 1875 den Sachverständigen zur Entscheidung überlassen, welche Nahrungsmittel in gesundheitsgefährlicher Weise absichtlich verändert sind[3].

Andere Anwendungen der Kupfersalze[3].

Auch gegen die Invasion pflanzlicher Parasiten wendet man das Kupfer und zwar teils allein, teils in Verbindung mit Kalk (Bordelaiser Suppe oder Brühe) an. So schützt man die Rebstöcke vor der Peronospora viticola (Mildew) durch Besprengen mit einer Kupfer-Kalklösung. In ähnlicher Weise hat man auch die Kartoffeln gegen die Phytophthora infestans geschützt.

Ebenfalls gehört das Einlegen der Weizenkörner in Kupfersulfatlösung vor der Aussaat (in der Absicht, die den Samen äußerlich anhängenden Sporen zu töten), hierher.

In Belgien und Nordfrankreich ist ein Zusatz von Kupfervitriol zum Mehl in Gebrauch. Derselbe soll das Mehl backfähiger machen.

1) C. G Lehmann. *Lehrbuch der physiolog. Chemie*, (1850) 1 *Bd.* 459; Gorup-Besane, *Lehrbuch der physiolog. Chemie*, 4. *Aufl*, 3. *Bd.* 110 (1878); Hoppe-Seyler, *Physiolog. Chemie* (1879), 67, 287, 314, 453, 705.
2) Mayrhofer, *Bericht über die Verhandlung bayr. Chemiker-Versammlung in Augsburg* 1891 (1892) 77.
3) Tschirch, *Das Kupfer* (1893); *ein unentbehrliches Werk für denjenigen, welcher sich mit der Frage der Reverdissage beschäftigt.*
4) K. B. Lehmann, *Bericht über die Verhandlungen bayr. Chemiker-Versammlung in Regensburg* 1892, 16 (1893).
5) K. B. Lehmann, *Münchener med. Woch.* (1891) *No.* 35 *und* 36.
6) van Hamel-Roos, *Rev. intern. fals.* 6. *Bd.* 100.
7) *Vierteljschr. f. Nahrungsmittelchen* (1891) 557.
8) *Veröff. Kais. Ges.-Amt* (1890) 373.
9) *Veröff. Kais. Ges.-Amt* (1892) 133 *und* 335.
10) *Veröff Kais. Ges.-Amt*, (1892) 875.
11) *Der Metallarbeiter* (1889) 15. *Bd.* 386 *ff.*

11. ☠ Kadmiumfarben. Sie sind **giftig.**

Kadmiumgelb (Jaune brillant), ist Schwefelkadmium CdS. Beliebte Malerfarbe.

12. ☠ Antimonfarben. Sie sind **giftig.**

Goldschwefel Sb_2S_5 (wohl auch Sb_2S_3) dient zum Vulkanisieren und Färben von Kautschuk.

13. Zinnfarben.

Musivgold, Schwefelzinn SnS_2. Wird zu unechten Vergoldungen, zum Bronzieren von Puppen, Schmuckgegenständen, für Zeugdruck benützt. Giftig.

14. ☠ Arsenfarben. Alle Arsenfarben sind giftig.

Schweinfurter Grün, ein Doppelsalz von essigsaurem und arsenigsaurem Kupfer $(CH_3COO)_2Cu + As_2O_6Cu_3$. Früher zum Färben von Papier (Tapeten), Teppichen, seltener von Kleiderstoffen u. s. w. benutzt. Sehr giftig.

Scheele's Grün, arsenigsaures Kupfer, $Cu(AsO_3)_2$. Kaum mehr benutzt. Sehr giftig.

2. Organische Farbstoffe.

Alle organischen Farbstoffe enthalten Kohlenstoff.

Sie zerfallen in natürlich vorkommende und in künstlich erzeugte. Zu den letzteren gehören die meisten derselben, zu den ersteren z. B. Karmin, Indigo und Alizarin. Von den natürlich vorkommenden Farbstoffen sind in den letzten Jahren mehrere wie Indigo und Alizarin künstlich hergestellt worden. Das Material, aus dem bei weitem die meisten organischen Farbstoffe hergestellt werden, ist der Steinkohlenteer. Sie werden deshalb auch Teerfarben genannt.

Nicht jeder Farbstoff färbt jedes Gewebe oder jede Substanz. Es muß vielmehr eine bestimmte Verwandtschaft des Farbstoffs zur Faser vorhanden sein, damit Färbung eintritt. So ist z. B. Indigkarmin für Wolle und Seide ein vortrefflicher Farbstoff, während Baumwolle durch Indigkarmin nicht gefärbt wird.

Es gelingt aber auch die Baumwolle mit Indigkarmin zu färben, wenn man diese vorher mit gewissen Stoffen, die man Beizen nennt, behandelt. Farbstoffe, welche ohne Beize auf die Gewebe aufziehen (die Gewebe färben), heißen substantive Farbstoffe, adjektive solche, die nur gebeizte Gewebe färben.

Als Beizen werden eine große Reihe von Stoffen benutzt, von denen die folgenden erwähnt werden mögen:

Schwefelsaure Thonerde (Aluminiumsulfat), Eisenoxydulsulfat, Zinnchlorür, chromsaure Salze, z. B. Kaliumbichromat, Kupfersalze, Bleiacetat, Gerbsäure, Olivenöl und Ricinusöl, Türkischrotöl, Eiweiß. Die Beizen pflegt man auf den zu färbenden Geweben in unlöslicher Form niederzuschlagen. In diesem Zustande fixieren sie den Farbstoff am sichersten auf der Faser, indem sich eine unlösliche Verbindung, ein Farblack, auf der Faser bildet. Stoffe, welche derartige Niederschläge bilden, nennt man Fixiermittel. Zu denselben gehören: arsensaures Natron, kieselsaures Natron, Brechweinstein (Antimonkaliumtartrat) u. s. w.

Viele dieser Beizen und Fixiermittel sind zwar giftig, wie Natriumarsenat und Brechweinstein. Es darf aber nicht vergessen werden, daß diese Stoffe bei sorgsamer Arbeit nur zu einem sehr kleinen Teil im gefärbten Gewebe zurückbleiben, zum größten Teil aber aus demselben durch das Auswaschen beseitigt werden.

Die Gewebe werden ferner, nach häufig sehr komplizierten Verfahren, mit Farben oder Farbmustern bedruckt.

1) **P. Julius**, *Die künstlichen organischen Farbstoffe, Berlin* 1887.
2) **Nietzki**, *Chemie der organischen Farbstoffe* (1889).
3) **Lehne**, *Tabellar. Uebersicht über die künstl. organ. Farbstoffe, Berlin* 1893.
4) **G. Schultz**, *Die Chemie des Steinkohlenteers*, 2 *Bände*, 2. *Aufl.*
5) **G. Schultz** *und* **P. Julius**, *Tabellarische Uebersicht der organischen Farbstoffe*, 2. *Aufl.*
6) **R. Poppe**, *Unsere Farben und Farbwaren, Leipzig (ohne Jahr)*.
7) **Kertész**, *Die Anilinfarbstoffe: Eigenschaften, Anwendung und Reaktion, Braunschweig* 1888.
8) **Mühlhäuser**, *Technik der Rosanilinfarbstoffe* (1889).
9) **Heumann**, *Die Anilinfarben und ihre Fabrikation*, 1. *Bd.: Triphenylmethanfarbstoffe* (1888).
10) **Friedländer**, *Fortschritte der Teerfarbenfabrikation*, 2 *Bde.*
11) **Caro**, *Entwickelung der Teerfarbenindustrie, Ber. d. Deutsch. chem. Ges.* (1892).
12) **Hummel-Knecht**, *Färberei und Bleicherei der Gespinnstfasern, Berlin* 1888.
13) **Th. Weyl**, *Die Teerfarben, mit besonderer Rücksicht auf Schädlichkeit und Gesetzgebung. Lieferung* 1 *und* 2 (1889).

Uebersicht über die organischen Farbstoffe mit besonderer Rücksicht auf deren Giftigkeit [1 2 13].

Einige organische Farbstoffe, aber nur sehr wenige, besitzen giftige Eigenschaften. Eine Regel, aus welcher man die Giftigkeit oder Ungiftigkeit organischer Farbstoffe ohne Anstellung von Versuchen ableiten könnte, ist selbst für diejenigen Farbstoffe unbekannt, deren Konstitution festgestellt wurde.

Versuche über Giftigkeit organischer Farbstoffe liegen nur in sehr geringer Zahl vor.

Die organischen Farbstoffe zerfallen in eine Anzahl von Klassen, welche durch die in denselben enthaltenen chromophoren Gruppen[3] charakterisiert sind.

1. **Nitroso**-Farbstoffe. Chromophore Gruppe NO—.

Vertreter: Naphtholgrün B.

$$\begin{array}{ccccc} & SO_3Na & & SO_3Na\diagdown & \\ C_{10}H_5 - O & & & O - C_{10}H_5 & \text{oder } C_{20}H_{10}N_2O_{10}FeNa_2S_2. \\ \diagdown NO & — & Fe & — NO\diagup & \end{array}$$

Vom Magen aus ungiftig (Th. Weyl[2]).

2) **Nitrofarbstoffe.** Die chromophore Gruppe NO_2— tritt in Phenole ein. Die Salze dieser Nitrophenole sind Farbstoffe.

Vertreter: 1) ☠ Pikrinsäure $C_6H_2(NO_2)_3(OH)$, giftig. Dient in Paris zum Gelbfärben lebender Blumen[4].

2) ☠ Dinitrokresol $C_6H(NO_2)_3(CH_3)(OH)$ (resp. das Kalium- oder Ammoniumsalz), Safransurrogat, Viktoriagelb. Giftig[2].

Die tödliche Dosis bei subkutaner Darreichung beträgt für das Kaninchen 0,11 g per Kilo, für den Hund nur 14—16 mg. Auch vom Magen aus tötet das Safransurrogat, nur ist die Dosis lethalis in diesem Falle eine höhere. Für den Menschen scheint die tödliche Dosis bei stomachaler Darreichung nach Th. Weyl 0,06 g pro Kilo zu betragen[2].

Das Safransurrogat wird in großem Umfange zum Gelbfärben von Backwaaren, von Likören, von Butter benutzt[5].

Der Regierungspräsident zu Oppeln verbietet unter dem 19. April 1889 die Verwendung des Safransurrogates (Dinitrokresol-Salz)[1] zum Färben von Nahrungsmitteln[19]. Viertelj. f. Nahrungsm. 4. Bd. 392 (s. Ver. Kais. Ges.-Amt, 1889, 441).

3) ☠ Martiusgelb $C_{10}H_5N_2O_5Na + H_2O$, Dinitro-α-Naphthol oder

$$\begin{array}{ccccc} & CH & & C(OH) & \\ CH & & \diagdown C \diagup & & C(NO_2) \\ CH & & \diagup C \diagdown & & CH \\ & CH & & C(NO_2) & \end{array}$$

Auch das Ammon- und Kalksalz kommen in den Handel.

Das Martiusgelb ist für Kaninchen, wie es scheint, kaum giftig. Hunde dagegen gehen nach stomachaler und nach subkutaner und intravenöser Darreichung zu Grunde. Genaueres siehe bei Cazeneuve[1], namentlich aber bei Th. Weyl[2].

Es dient in Frankreich und in Italien zum Färben von Maccaroni[2].

4) Naphtholgelb $C_{10}H_4N_2O_8SNa_2$, das Natronsalz der Dinitro-α-Naphtholsulfosäure, also eine Sulfosäure des Martiusgelbs, ist bei subkutaner und intravenöser Dosis auch in größerer Dosis ungiftig und sollte daher überall an Stelle des Martiusgelbes zum Färben von Nahrungsmitteln Anwendung finden[2]. Seine Nüance ist die des Martiusgelbes.

5) Aurantia $C_{12}H_8N_8O_{12}$, das Ammoniumsalz eines Hexanitrodiphenylamins

$$\begin{array}{l} C_6H_2(NO_2)_3 \diagdown \\ C_6H_2(NO_2)_3 \diagup \end{array} N(NH_4)$$

Wird zum Färben von Wolle, Seide, namentlich von Leder, aber im ganzen recht wenig benutzt. Ist unter gewissen, aber nicht näher bekannten Verhältnissen giftig[2].

Die Litteratur über die Gelbfärbung von Nahrungsmitteln ist unter No. 7 zusammengestellt.

3. **Azofarbstoffe.** Sehr artenreiche Farbstoffklasse, deren Vertreter besonders massenhafte Anwendung finden.

Chromophore Gruppe: —N=N— (Azogruppe).

Dieselbe kann einfach oder auch mehrfach vorhanden sein. In letzterem Falle spricht man von Disazofarben. Von besonderer Wichtigkeit sind die sogenannten Kongofarbstoffe, welche Baumwolle ohne Beize färben. Dieselben leiten sich vom Benzidin ab.

Nach Th. Weyl[2] scheinen bei weitem die meisten Azofarben ungiftig zu sein. Bis zu einem gewissen Grade giftig erwiesen sich vom Magen aus Metanilgelb

$$C_6H_4\begin{cases}(3)\ N{=}N{-}C_6H_4{-}NH{-}C_6H_5\\(1)\ SO_3Na\end{cases}$$

und Orange II $C_6H_4\begin{cases}(4)\ SO_3Na_4 & \beta\\(1)\ N{=}N{-}C_{10}H_6(OH)\end{cases}$

Naphtolschwarz P

$$C_{10}H_5\begin{cases}(SO_3Na)_2\\N{=}N{-}C_{10}H_6{-}N{=}N{-}C_{10}H_4\begin{cases}(SO_3Na)_2\\(OH)\beta\end{cases}\end{cases}$$

wirkt vom Unterhautzellgewebe aus giftig (Th. Weyl[2]).

Nach Barillé[8] werden in Paris Apfelsinen durch Färben mit Biebricher Scharlach

$$C_6H_4\begin{cases}(4)\ SO_3Na\\(1)\ N{=}N{-}C_6H_3\begin{cases}SO_3Na\\N{=}N{-}C_{10}H_6OH\ (\beta)\end{cases}\end{cases}$$

in „Blutapfelsinen“ verwandelt.

Chemische gelbe Nitro- und Azofarbstoffe werden nach Casali[9] zum Hellfärben von Nahrungsmitteln benutzt.

Der Safran Algeri extra ist nach Posseto[10] ein Gemisch von Martiusgelb + Tropaeolin OOO No. 2 + Croceïn (s. auch S. 379 [Nitrofarbstoffe] und die S. 384 unter 7 angeführte Litteratur.

4. **Triphenylmethan-** oder **Rosanilinfarbstoffe.** Sie werden auch Anilinfarben genannt, weil sie durch Oxydation des Anilins und seiner Homologen entstehen.

Chromophore Gruppe:

$$C\begin{cases}—\\—\\R{-}\overset{\|}{N}{-}\end{cases}$$

In diese Gruppe gehören einige der wichtigsten und am längsten bekannten „Anilinfarben“, wie das Fuchsin

$$C\begin{cases}(1)C_6H_3\begin{cases}CH_3(3)\\NH_2(4)\end{cases}\\(1)C_6H_4NH_2(4)\\(1)C_6H_4NH_2Cl(4)\end{cases} + 4H_2O$$

(salzsaures Tripara-amido-meta-tolyl-diphenyl-carbinol-anhydrid)

und das Malachitgrün

$$3\left(C\begin{matrix} \diagup C_6H_5 \\ -(1)C_6H_4-(4)N(CH_3)_2 \\ \diagdown (1)C_6H_4-(4)N(CH_3)_2Cl \end{matrix}\right)+2ZnCl_2+2H_2O,$$ das

Zinkchloriddoppelsalz des Tetramethyl-dipara-amido-triphenyl-carbinols.

Die Farbstoffe dieser Gruppe werden durch Oxydation des Anilins, beziehentlich seiner Homologen dargestellt. Da man früher als Oxydationsmittel die Arsensäure benutzte, konnten die gewonnenen Farbstoffe Arsen enthalten, wenn die Reinigung der Produkte unvollständig geblieben war. Dies galt namentlich für einige als Cerise, Marron, Grenadine bezeichnete Farbstoffe.

Alle Fuchsinvergiftungen scheinen Arsenvergiftungen gewesen zu sein. Sie waren früher nicht selten, werden aber in den letzten Jahren kaum mehr beobachtet, seitdem man als Oxydationsmittel nicht mehr die Arsensäure, sondern das Nitrobenzol in schwefelsaurer Lösung anwendet (Coupier's Verfahren).

Das reine Fuchsin ist auch in Dosen von 0,5 g täglich für den Menschen nicht giftig.

Hierfür sprechen die folgenden Beobachtungen:

a) ältere Versuche von Clouet, Bergeron, Grandhomme[12], die Th. Weyl[2] zusammengestellt hat,

b) folgender „Fall", welchen Cazeneuve[11] in jüngster Zeit beschreibt.

Ein Mann von 61 Jahren war seit 29 Jahren beinahe ununterbrochen in der bekannten Fabrik von Durand et Huguenin mit dem Sieben von Fuchsin, das nach dem Arsensäureverfahren hergestellt wurde, beschäftigt. Bei dieser Arbeit entwickelten sich bedeutende Staubmengen, denen der Arbeiter ungeschützt gegenüberstand. Trotzdem erkrankte er niemals. Er nahm einer mäßigen Schätzung nach täglich 1—2 dg Fuchsin mit dem Staube auf. Das Fuchsin ist also durchaus unschädlich und gegen seine Anwendung zum Färben von Bäckereien — nach Cazeneuve — nichts einzuwenden.

Der Pariser Polizeipräsident hat diese Anwendung nach Cazeneuve seit 1890 wirklich gestattet.

Ungiftig sind ferner nach Grandhomme[12] Anilinblau, Anilinviolett (Dahlia) und Malachitgrün. Das Pyoktannin (ein Gemisch blauer und violetter Farbstoffe dieser Gruppe) und das Fuchsin S (eine Trisulfosäure des Fuchsins) scheinen gleichfalls ungiftig zu sein.

Lichtgrün SF (= Säuregrün) wird nach Planchon[4] in Paris zum Färben natürlicher Blumen benutzt.

Auch glasierte Thonwaren werden mit Anilinfarben gefärbt, und zwar derart, daß die Farbe durch eine glasurfreie Stelle unter die Glasur tritt[13].

5. **Rosolsäurefarbstoffe** oder **Aurine.**

Chromophore Gruppe:

$$C\begin{matrix}\diagup \\ - \\ \diagdown R-O\end{matrix}$$

Wenig benutzte Farbstoffe.

Die reinen Farbstoffe dieser Gruppe, z. B. Rosolsäure, Korallin, Päonin, sind nicht giftig[2]. Das Reichsgesetz vom 5. Juli 1887 (Farbengesetz) zählt das Korallin unter die giftigen Farben.

6. **Phthaleïne.**

Chromophore Gruppe:

```
C/
|\R—CO
|_____|
```

Zu diesen Farbstoffen gehört das Eosin, das Alkalisalz eines Tetrabromfluoresceïns,

```
   C6HBr2—OK
  /      \
 /        >O
C—C6HBr2—OK
|\
| C6H4—CO—O
|__________|
```

und das Erythrosin.

Eosin, Erythrosin sind nach Grandhomme[12], der die genannten Farbstoffe Kaninchen in großen Dosen per os einverleibte, nicht giftig. Das Eosin scheint aber unter Umständen die menschliche Haut reizen zu können (S. 395).

Nach Planchon[4] wird Eosin zum Färben frischer Blumen in Paris benutzt.

7. **Anthrachinonfarben.**

Chromophore Gruppe:

```
       CO
 /\  /\  /\
|  ||  ||  |
 \/  \/  \/
       CO
```

Sehr wichtige Farbstoffklasse, zu welcher das Alizarin gehört. Das Alizarin ist kein Farbstoff, erzeugt aber auf der mit Metalloxyden gebeizten (S. 378) Baumwolle Farbstoffe. Nach P. Ehrlich[14] sterben Kaninchen, denen man 1 ccm einer gesättigten Lösung von Alizarinblau S des Handels (= Alizarinblau + Natriumbisulfit) subkutan injiziert, binnen $^1/_4$ Stunde.

8. Die **Indamine** (chromophore Gruppe $N\langle{}^{/}_{R-N-}\rangle$) und die

9. **Indophenole** (chromophore Gruppe $N\langle{}^{/}_{R-O}\rangle$) werden wenig benutzt.

10. **Methylenblau-Gruppe** (Thionin-Gruppe, Lauth'sche Farbstoffe).

Chromophore Gruppe

$$N\begin{matrix}\diagup R \diagdown \\ \diagdown R \diagup\end{matrix}S$$
$$|__N=$$

Hierher gehört das wichtige Methylenblau, welches gebeizte Baumwolle blau färbt.

$$N\begin{matrix}\diagup C_6H_3\begin{matrix}\diagup N(CH_3)_2 \\ \diagdown S\end{matrix} \\ \diagdown C_6H_3\begin{matrix}\diagup \\ \diagdown N(CH_3)_2\end{matrix}\end{matrix}$$
$$|______|\diagdown Cl$$

Methylenblau-Chlorhydrat.

Nach Cazeneuve[1] ruft das Methylenblau bei Hunden erst in großen Dosen Störungen der Gesundheit hervor.

Dagegen bewirken nach Galliard[15] schon kleine Dosen von 0,10—0,20 g beim Menschen Unbehagen.

Diese Angaben von Galliard erwecken wenig Zutrauen, weil das Methylenblau bekanntlich in Dosen von mehr als 0,5 g sehr häufig Kranken ohne sichtbare Störungen gereicht wird. Vielleicht war das Präparat von Galliard unrein. Jedenfalls ist bei allen Versuchen über Giftigkeit des Methylenblaus zu bedenken, daß dasselbe häufig als Chlorzinkdoppelsalz in den Handel kommt.

11. Azine.

Chromophore Gruppe

$$R\begin{matrix}\diagup N \diagdown \\ | \\ \diagdown N \diagup\end{matrix}R$$
$$\|$$

Hierher gehört das ☠ Safranin

$$\begin{matrix}CH_3 \diagdown \\ NH_2 \diagup\end{matrix}C_6H_2\begin{matrix}\diagup N \diagdown \\ | \\ \diagdown N \diagup\end{matrix}C_6H_3(CH_3)$$
$$Cl \diagup \diagdown C_6H_4(NH_2)$$

Dasselbe ist nach Th. Weyl[16] vom subkutanen Gewebe aus auch in kleiner Dosis (0,05 g pro kg Hund) ein starkes Gift, während vom Magen aus große Dosen erst nach längerer Zeit Diarrhöen hervorrufen (Cazeneuve und Lépine[1]).

Das Safranin dient zum Rotfärben von gebeizter Baumwolle und auch von Likören.

12. Indigo. Indigblau $C_{16}H_{10}N_2O_2$.

Constitution: $$C_6H_4\begin{matrix}\diagup (1)CO \diagdown \\ \diagdown (2)NH \diagup\end{matrix}C=C\begin{matrix}\diagup CO(1) \diagdown \\ \diagdown NH(2) \diagup\end{matrix}C_6H_4$$

Meist aus der Indigopflanze gewonnen, obgeich auch künstlich herstellbar.

Außer dem Indigblau wird auch eine Indigblau-Disulfosäure $C_{16}H_8(HSO_3)_2N_2O_2$, und zwar ihr Natriumsalz unter dem Namen „Sächsischblau" zum Färben von Seide und von gebeizter Wolle angewandt.

Das Indigblau ist ungiftig. Vergl. aber S. 397 über die Wirkung wollener, freie Schwefelsäure enthaltender Strümpfe auf die Haut.

13. Organische Farbstoffe unbekannter Konstitution.

Hierher gehören z. B. der Weinfarbstoff, der Heidelbeerfarbstoff, der Orleanfarbstoff (kommt nach Polenske als deutsche Butterfarbe[17] in den Handel), die Cochenille und das Gummigutt, der eingetrocknete Milchsaft mehrerer in Siam wachsenden Garciniaarten, welcher eine giftige, gelbe Malerfarbe liefert.

Die natürlich vorkommenden Farbstoffe, welche größtenteils ungiftig zu sein scheinen, sollten in viel größerem Umfange als bisher zum Färben der Nahrungsmittel benutzt werden.

1) P. Cazeneuve, *La colorations des vins, Paris* 1886.
2) Th. Weyl, *Die Teerfarben mit besond. Rücksicht auf Schädlichkeit und Gesetzgebung; vergl.* K. B. Lehmann, *Die Methoden der prakt. Hygiene* 543.
3) O. N. Witt, *Ber. Deutsch. chem. Ges.* (1876) 9. *Bd.* 522 *und Chem. Ztg.* (1880) 4. *Bd.* 422
4) Planchon, *Hyg. Rdsch* (1892) 859.
5) Val. Gerlach, *Zeitschr. f. angew. Chem.* (1888) 290 *u.* 348, *bestätigte die Versuche von* Th. Weyl.
6) *Arch. génér. de méd.* (1886) *Vol. I* 753.
7) *Ueber Gelbfärbung von Nahrungsmitteln vergleiche* Coreil, *Viertelj. f. Nahrungsm.* (1889) 166; Posseto, *Z. f. Nahrungsmittelchem* 6. *Bd.* 51 *und Chem. Ztg.* (1891) *No.* 9, *S.* 96; Th. Weyl, *Die Teerfarben* 48 *ff.*; Casali, *Viertelj. f.* Nahrungsm. (1890) 516; R. Leeds, *The Analyst* 12 *Bd.* 150 (*siehe Ber. chem. Ges.* (1887) 20 *Bd.* 755 (*Ref.*), *Arch. f. Pharmacie* 220. *Bd.* 467).
8) Barillé, *Hyg. Rdsch.* (1892) 1092.
9) Casali, *Viertelj. f. Nahrungsm.* (1890) 516.
10) Posseto, *Chem. Ztg.* (1891) *No.* 9 *S.* 96.
11) Cazeneuve, *Ann. d'hygiène* (1892) 28 *Bd.* 126.
12) Grandhomme, *Die Fabriken der Aktien-Gesellschaft Farbwerke vorm. Meister, Lucius u. Brüning* 3. *Aufl.* (1893).
13) *D R. P.* 62 443.
14) P. Ehrlich, *Sauerstoffbedürfnis des Organismus* (1885) 107.
15) Galliard, *Hyg. Rdsch.* (1892) 104.
16) Th. Weyl, *Zeitschr. f. Hyg.* (1889) 7. *Bd* 35.
17) Polenske, *Arb. Kais. Ges.-Amt.* (1890) 6. *Bd.* 123.
18) *Siehe auch die älteren Versuche von* Eulenburg *und* Kohl, *Viertelj. f. ger. Med.* (1870) 12. *Bd.* 300.

Das R. G. vom 5. Juli 1887 über die Verwendung gesundheitsschädlicher Farben.

§ 1. *Gesundheitsschädliche Farben dürfen zur Herstellung von Nahrungs- und Genußmitteln, welche zum Verkauf bestimmt sind, nicht verwendet werden.*

Gesundheitsschädliche Farben im Sinne dieser Bestimmung sind diejenigen Farbstoffe und Farbzubereitungen, welche: Antimon, Arsen, Baryum, Chrom, Kupfer, Quecksilber, Uran, Zink, Zinn, Gummigutti, Korallin, Pikrinsäure enthalten.

Vorschläge zur Regelung der Farbstofffrage.

Zu den anorganischen und organischen Farben, welche auf Grund des 2. Absatzes im vorstehenden Paragraphen als gesundheitsgefährlich gelten, sollten auf Grund der Thatsachen, die auf S. 378—384 mitgeteilt wurden, noch folgende organische Farben treten:

Dinitrokressol (Safransurrogat), Martiusgelb, Aurantia, Saffranin, vielleicht auch Methylenblau.

Dagegen könnte das nicht giftige Korallin und seine Homologen aus der Liste der giftigen Farben gestrichen werden.

Auch das Kupfer ist nicht giftig (S. 373), wenn nicht die Säuren, mit denen es sich zu Salzen verband, giftig sind. Giftige Kupfersalze wären also z. B. die Arsenverbindungen des Kupfers, das Cyankupfer u. dergl.

Da die Zahl der vorhandenen organischen Farbstoffe bereits eine unübersehbar große ist, da sich diese Zahl beinahe täglich vermehrt, und es ausgeschlossen erscheint, daß jeder einzelne dieser Farbstoffe „auf Giftigkeit" geprüft wird, bleiben nur zwei Wege übrig, um die Frage der Anwendung von Farben in der Industrie der Nahrungsmittel, Genußmittel und Gebrauchsgegenstände einer grundsätzlichen Lösung zuzuführen.

Der eine, zugleich der einfachste, wäre dieser: Die Anwendung aller Farbstoffe zum Färben von Nahrungsmitteln u. s. w. wird untersagt. Diesen rigorosen Standpunkt dürfte die Gesetzgebung wohl niemals einzunehmen gesonnen sein. Denn er wäre gleichbedeutend mit der Aufgabe vieler liebgewordener und notwendiger Unterscheidungsmerkmale.

Viel gangbarer scheint der zweite Weg, welchen Th. Weyl[2] schon vor längerer Zeit vorgeschlagen hat.

Er besteht darin, daß zur Färbung von Nahrungsmitteln u. s. w. nur eine bestimmte Zahl als ungiftig erkannter Farbstoffe angewandt werden darf. Welches diese Farbstoffe sind, bestimmt die zuständige Behörde. Dieselbe setzt auch fest, welche größte Menge von einem Farbstoffe für einen bestimmten Zweck benutzt werden darf. Neue Farbstoffe dürfen nur für den genannten Zweck benutzt werden, wenn dieselben nach amtlicher Prüfung als ungiftig erkannt sind. Alle „zugelassenen" Farbstoffe müssen leicht, auch in kleiner Menge, nachweisbar sein.

Erläuterungen zu § 2.

§ 2. *Zur Aufbewahrung oder Verpackung von Nahrungs- und Genufsmitteln, welche zum Verkauf bestimmt sind, dürfen Gefäfse, Umhüllungen oder Schutzbedeckungen, zu deren Herstellung Farben der im § 1 Absatz 2 bezeichneten Art verwendet sind, nicht benutzt werden. Auf die Verwendung von: schwefelsaurem Baryum (Schwerspath, blanc fixe), Barytfarblacken, welche von kohlensaurem Baryum frei sind, Chromoxyd, Kupfer, Zinn, Zink und deren Legierungen als Metallfarben, Zinnober, Zinnoxyd, Schwefelzinn als Musivgold, sowie alle in Glasmassen, Glasuren oder Emaille eingebrannte Farben und auf den äufseren Anstrich von Gefäfsen aus wasserdichten Stoffen finden diese Bestimmungen nicht Anwendung.*

Die Umhüllungen und Schutzbedeckungen zur Aufbewahrung und Verpackung von Nahrungsmitteln u. s. w. bestehen zumeist aus ge-

färbtem Papier. Letzteres wird entweder „in der Masse gefärbt" und enthält dann in allen seinen Teilen und Querschnitten den Farbstoff, oder dasselbe ist nur teilweise, z. B. auf einer Seite gefärbt.

Da nun nachgewiesen ist, daß die Farbe der Umhüllung, z. B. durch Abbröckeln, oder durch Einwirkung des vielleicht sauer oder alkalisch reagierenden Inhaltes auf die Umhüllung in den umhüllten Gegenstand und hierdurch in den menschlichen Stoffwechsel gelangen kann, mußte die Anwendung der in § 1 genannten Stoffe für Umhüllungen u. s. w. untersagt werden.

Der § 2 gestattet nun einige Ausnahmen. Es ist dies geschehen, weil einige der zur Färbung von Einwickelpapieren u. s. w. benutzten Farben, wie Schwerspat ($BaSO_4$), Zinnober (HgS), Zinnoxyd (SnO_2) wegen ihrer Schwerlöslichkeit zu Vergiftungen wohl kaum Veranlassung geben können. Ein weiterer Schutz gegen an sich giftige Farben liegt darin, daß dieselben zum Färben von Papier meist nur als Lackfarben Verwendung finden. Der Gesetzgeber nimmt (vielleicht auf Grund ungenügender experimenteller Erfahrungen) an, daß diese Lackfarben u. s. w. im menschlichen Organismus schädliche Eigenschaften nicht entfalten werden (vergl. S. 389).

Unter den § 2 fallen ferner auch die Schutzanstriche von Eimern und Fässern, soweit sie zur Aufbewahrung und Verpackung von Nahrungsmitteln dienen.

Die übrigen in § 2 nicht zugelassenen Farben gelten als giftig. Dies gilt z. B. für das Blei, welches sich nach Herz[1] in Pergamentpapier findet, das zum Einwickeln von Käse benutzt wird.

Es enthielt pro Kilo 32 bis 2700 mg Blei.

Aehnlich steht es mit dem Arsen.

A. Frank[2] fand in dem grünen Papier, das zur Etikettierung und Einwickelung einer Schachtel diente, welche Vichypastillen in Originalverpackung enthielt, so viel Arsen als Schweinfurter Grün, daß ein Stückchen des grünen Papiers von der Größe eines Quadratcentimeters zur Erzeugung mehrerer Arsenspiegel genügte.

Hengefeld[3] beobachtete in der holländischen Stadt Hillegom eine Anzahl von Vergiftungen, welche sich auf den Genuß von Bonbons zurückführen ließen, die in mit Scheele'schem Grün gefärbten Papier eingewickelt waren.

Ein arsenhaltiges Löschpapier wurde in Schweden beobachtet[4].

Nach Sendtner's[5] in München angestellten Beobachtungen, waren unter 181 Buntpapieren 17,7 % mit Schweinfurter Grün gefärbt.

1) Herz, *Uffelmann's Jahresbericht pro* 1892, 87.
2) A. Frank, *Vierteljschr. f. Nahrungsm.* (1886) 1. *Bd.* 155; *auch Industrieblätter* (1886) 5.
3) Hengefeld, *Vierteljschr. f. Nahrungsm.* (1888) 3. *Bd.* 448.
4) *Vierteljschr. f. Nahrungsm* (1892) 7 *Bd.* 217.
5) Sendtner, *Arch. f. Hyg.* (1893) 17. *Bd.* 429.

Erläuterungen zu § 3 (Cosmetica).

§ 3. *Zur Herstellung von kosmetischen Mitteln (Mitteln zur Reinigung, Pflege oder Färbung der Haut, des Haares oder der Mundhöhle), welche zum Verkauf bestimmt sind, dürfen die in* § 1 *Absatz* 2 *bezeichneten Stoffe nicht verwendet werden.*

Auf schwefelsaures Baryum (Schwerspat, blanc fixe), Schwefelkadmium, Chromoxyd, Zinnober, Zinkoxyd, Zinnoxyd, Schwefelzink, sowie auf Kupfer, Zinn, Zink und deren Legierungen in Form von Puder findet diese Bestimmung nicht Anwendung.

Nach den Erläuterungen, welche dem Gesetze beigegeben sind (Sell[1]), fallen unter den § 3 die Seifen, die Pomaden, Haaröle, Schönheitswässer, die verschiedenen Arten von Goldcream, die Schminken und Lippenpomaden, die Puder, die Zahn- und Mundmittel (Zahnpulver, Zahnseifen, Zahnwässer).

Daß die oben genannten Präparate sehr häufig gesundheitsschädliche Stoffe enthalten, geht aus der folgenden Zusammenstellung hervor, die auf Vollständigkeit natürlich keinen Anspruch macht.

Im französischen Poudre ist bisweilen 40 bis 90 Proz. Bleiweiß enthalten[2].

Reich an schädlichen Stoffen scheinen die Haarfärbemittel, bisweilen auch die Kopfwässer zu sein.

Hoyt's Hiawatha Hair Restoratine ist eine ammoniakalische Silberlösung. Bleihaltig sind die folgenden Mittel: Clark's Distilled Restoratine for the Hair, Circassian Hair Regenerator, Ring's Vegetable Ambrosia[3].

Eau de fées Eau magique, Eau de Castille sind Lösungen von Bleisalzen in Natriumhyposulfit[3].

Quecksilber, Zink, Blei und Wismut enthält: Perry's Moth and Freckle Lotion[3].

Eau de Figaro besteht aus drei Lösungen: a) Silbernitrat und Kupfersulfat, b) Schwefelnatrium, c) Cyankalium. Letzteres beseitigt die schwarzen Flecken, welche etwa auf der Kopfhaut bei Anwendung der Lösung a entstanden sind[3]!

Eau de Floride enthält Schwefelblumen, Bleiacetat und Rosenwasser.

Lait antéphelique, ein Mittel gegen Sommersprossen, enthält Sublimat (Quecksilberchlorid) und ein Bleisalz in wässeriger Lösung. Lait Mamilla: Borax, Kupfersalz, mit Benzoetinktur und Mirbanöl. Eau royal Windsor: Bleioxyd und Glycerin[3].

Auch Sendtner[4] beobachtete, und zwar in München, zahlreiche bleihaltige Haarwässer und Schminken. van Hamel-Roos[5] erwähnt eine Anzahl von blei- und kupferhaltigen Toilettemitteln. Besonders bemerkenswert ist das Hygienica benannte Haarfärbemittel. Es enthält 10 Proz. Bleisalze in Natriumhyposulfit gelöst.

Vergiftungen durch Anwendung bleihaltiger Schminken u. s. w. hat Sell[1] gesammelt. Gut beobachtet scheinen auch die Fälle von Sapolini[6] zu sein. Derselbe sah in 9 Fällen Gehörstörungen durch eine Haartinktur, welche Silbernitrat enthielt. Beim Nichtgebrauch des Mittels verschwand das Ohrensausen, um sich beim Gebrauche wieder einzustellen.

Ein großer Teil der Toilettenmittel, mit denen der mitteleuropäische Markt überschwemmt wird, ist französischen, englischen und amerikanischen Ursprungs. In welchem Umfange die Herstellung der Geheimmittel in dem letztgenannten Lande betrieben wird, zeigt die nachfolgende Notiz[7].

1880/81 gab es in der Union 563 Fabriken, welche Patentarzeneien herstellten. Dieselben arbeiteten mit einem Betriebskapital von mehr als 45 Millionen Mark, beschäftigten 4015 Arbeiter und produzierten in dem genannten Jahre Waren im Werte von mehr als 62 Millionen M.

Die von dem Verbote ausgenommenen und im vorliegenden Paragraphen einzeln aufgeführten Stoffe gelten wegen ihrer Schwerlöslichkeit als ungiftig.

Hier wären neue Untersuchungen dringend geboten.

Analysen von Seifen, die solche Stoffe enthalten, welche durch den vorstehenden Paragraphen als gesundheitsschädlich erklärt werden, scheinen in der Litteratur selten zu sein. Wenn aber die im folgenden erwähnte Notiz den thatsächlichen Verhältnissen entspricht, dürften gesundheitsschädliche Stoffe in Seifen verbreiteter sein, als man bisher annimmt.

Eine aus 100 kg Talg und 35 kg Harz mit 14- bis 15-grädiger Natronlauge gesottene Kernseife nimmt auf: 120 kg einer Mischung aus Wasserglas, Talk und Krystallsoda. Bei den sogenannten Hochvermehrten, d. h. besonders billigen und daher besonders schlechten Seifen „ist nichts schlecht genug, was nicht darin Platz fände“ [8].

Weitere Litteratur über Geheimmittel ist unter No. 9 angegeben.

1) Sell, *Arb. Kais. Gesdh.-Amt* 2. *Bd.* 256.
2) *Vierteljschr. f. Nahrungsmittelchem.* (1887) 2. *Bd.* 614.
3) *Vierteljschr. f. Nahrungsmittelchem.* (1886) 1. *Bd.* 168; *nach Industrieblätter* (1886) 28.
4) Sendtner, *Arch. f. Hyg.* (1893) 17. *Bd.*
5) van Hamel-Roos, *Rev. intern. fals.* 6. *Bd.* 38.
6) Sapolini, *Referat in Allgem. mediz. Centralzeitung* (1886) 244 *und Beilage der Industrie-Blätter von* 1886 *No.* 47, 228.
7) *Vierteljschr. f. Nahrungsm.* 2. *Bd.* 151.
8) *Industrieblätter* (1886) 117.
9) Paschkis, *Kosmetik für Aerzte,* 2. *Aufl.* (1893).

Erläuterungen zu § 4.

§ 4. *Zur Herstellung von zum Verkauf bestimmten Spielwaren (einschliefslich der Bilderbogen, Bilderbücher und Tuschfarben für Kinder), Blumentopfgittern und künstlichen Christbäumen dürfen die im § 1 Abs. 2 bezeichneten Farben nicht verwendet werden.*

Auf die im § 2 Abs. 2 bezeichneten Stoffe, sowie auf

Schwefelantimon und Schwefelkadmium als Färbemittel der Gummimasse,

Bleioxyd in Firnis,

Bleiweifs als Bestandteil des sogenannten Wachsgusses, jedoch nur, sofern dasselbe nicht ein Gewichtsteil in 100 *Gewichtsteilen der Masse übersteigt,*

chromsaures Blei (für sich oder in Verbindung mit schwefelsaurem Blei) als Oel- oder Lackfarbe oder mit Lack- oder Firnisüberzug,

die in Wasser unlöslichen Zinkverbindungen, bei Gummispielwaren jedoch nur, soweit sie als Färbemittel der Gummimasse, als Oel- oder Lackfarben oder mit Lack- oder Firnisüberzug verwendet werden,

alle in Glasuren oder Emails eingebrannten Farben

findet diese Bestimmung nicht Anwendung.

Soweit zur Herstellung von Spielwaren die in den §§ 7 und 8 bezeichneten Gegenstände verwendet werden, finden auf letztere lediglich die Vorschriften der §§ 7 und 8 Anwendung.

Dieser Paragraph gestattet in Absatz 2 nur die Anwendung solcher Farben zur Herstellung von Spielwaren (Bilderbogen, Bilderbücher, Tuschfarben für Kinder), von denen man annimmt, daß sie unter den Umständen, unter welchen sie bei Herstellung der genannten Gegenstände Anwendung finden, ihre Schädlichkeiten nicht zu entfalten imstande sind.

Das Gesetz erwähnt zunächst Schwefelantimon und Schwefelkadmium, welche dem Kautschuk*) eine gelbbraune oder gelbe Farbe erteilen und in die Gummimasse derartig eingebettet sind, daß dieselben durch den Speichel der Kinder aus dem Gummi nicht herausgelöst werden können [1].

Ueber das Schwefelkadmium scheinen Versuche in der angedeuteten Richtung zu fehlen. Nach Bulowski ist allerdings Schwefelantimon in Speichel unlöslich, dagegen löst sich Blei, wenn auch langsam, Zinkoxyd dagegen schnell in Speichel auf [1].

Daß diejenigen schwefelhaltigen Stoffe, welche man dem Gummi bei der Vulkanisierung zusetzt, um das Produkt schwerer flüssig und von den Temperatureinflüssen unabhängiger zu machen, bei der Berührung mit Speichel Schwefelwasserstoff entbinden, wird von Bulowski bestritten. Allerdings sind seine Versuche vielleicht nicht völlig einwurfsfrei [1].

Das Gesetz gestattet ferner die Anwendung solcher Farben, an deren Giftigkeit kein Zweifel besteht, sobald dieselben als Oel- oder Lackfarben benutzt werden. Ja selbst, wenn die Farben nur mit einem Lack- oder Firnisüberzug versehen sind, dürfen dieselben zum Bemalen u. s. w. der Spielwaren benutzt werden.

Dieses Zugeständnis wird von den technischen Erläuterungen, welche dem Gesetze beigegeben sind, als ein Kompromiß zwischen den Forderungen der Gesundheitspflege und den Wünschen der Fabrikanten motiviert; und es würde gewiß auch schwer sein, einen anderen Grund für dieses immerhin bedenkliche Zugeständnis anzugeben.

Für die Giftigkeit der Bleilacke sprechen die folgenden Fälle.

Ein Stier starb nach Aufnahme größerer Mengen von Harzfarbe, die zu $^3/_4$ aus Bleiweiß bestand [2].

Von 7 Kühen, die an einem noch feuchten Mennige-Anstriche geleckt hatten, mit welchem die eisernen Stallgeräte überzogen waren, starben 5 am Tage nach der Vergiftung. In diesem Falle können die aufgenommenen Bleimengen verhältnismäßig nur geringe gewesen sein [3].

Kitt aus Mennige, der zum Befestigen der Blechverkleidungen von Schiffen benutzt wird, verursachte bei den hiermit beschäftigten Arbeitern Bleivergiftung, indem sie den bleihaltigen Staub einatmeten [4].

Von den Arbeitern, welche die in Berlin über den Humboldt-Hafen führende Eisenbahnbrücke mit Mennige anstrichen, sollen viele erkrankt, einige auch gestorben sein, weil sie den bleihaltigen Staub verschluckten. Ich habe nicht feststellen können, ob diese Angabe der Wahrheit entspricht [5].

---

*) Ueber Kautschuk u. s. w. siehe S. 390.

Ein Arbeiter, der mit dem Abhobeln eines zum Ueberziehen von Maßstaben benutzten gelben Lackes beschäftigt war, erkrankte an Bleivergiftung. Der Lack, sogenannter Chromgelblack, enthielt Chromblei [6].

Vorstehende Angaben zeigen zur Genüge, wie vorsichtig man bei der Benutzung von Gegenständen sein muß, welche mit Bleilacken und dergleichen gefärbt sind.

Zu den giftigen Spielwaren gehören auch die sogenannten Pharaoschlangen. Dieselben enthalten Quecksilberrhodanid. Es soll aber auch derartiges Spielzeug existieren, welches aus der giftfreien (?) Mischung von Chromsäure mit organischen Substanzen besteht [7].

Der Regierungspräsident von Schleswig warnt am 16. Aug. 1889 vor dem Ankauf der Pharaoschlangen.

Der letzte Absatz des § 4 bestimmt, daß die in § 7 und 8 erwähnten Gegenstände, falls sie zur Herstellung von Spielwaren benutzt werden sollten, in 100 Quadratcentimeter des fertigen Gegenstandes nicht mehr als 2 mg Arsen enthalten dürfen.

Ueber die Bestimmung der Arsens siehe S. 394.

Ueber die hygienischen Gesichtspunkte, die bei der Untersuchung von Spielwaren, welche aus Kautschuk hergestellt werden, maßgebend sind, berichtet unter Berücksichtigung der massenhaften Litteratur Bulowski [1].

Aus dieser ausführlichen Arbeit seien noch die folgenden Punkte hervorgehoben:

Zur Oberflächenfärbung der Kautschukspielwaren (es kamen meist russische Fabrikate zur Untersuchung), werden die folgenden Farben benutzt: für weiß Zinkweiß oder Kreide, selten Bleiweiß; für schwarz Ruß; für hellbraun Terra umbra; für grün Zinnober; für blau Ultramarin oder Berliner Blau; für rot Zinnober oder englisch Rot (Eisenoxyd in verschiedener Reinheit); für gelb gelber Ocker, sehr selten Bleichromat. — Die russischen Gummiwaren enthalten bis zu 65 Proz. Asche. Blei fehlte stets, dagegen fand sich bis zu 58 Proz. Zinkoxyd. Auch Arsenik wurde nicht aufgefunden. Dies ist einigermaßen auffallend, da viele zum Rotfärben benutzte Ockerarten Arsen zu enthalten pflegen. Dasselbe gilt auch für Terra umbra.

1) **Bulowski**, *Arch. f. Hyg.* (1892) 15. *Bd.* 125.
2) *Hyg. Rdsch.* (1893) 757.
3) *Vierteljschr. f. Nahrungsmittelchem.* (1889) 4. *Bd.* 229.
4) *Vierteljschr. f. Nahrungsmittelchem.* (1889) 4. *Bd.* 369.
5) *Centralbl. f. Textilindustrie* (1886) 17. *Bd.* 809.
6) *Ber. deutsch. Fabrikinsp.* (1889) 228.
7) *Vierteljschr. f. Nahrungsmittelchem.* (1890) 5. *Bd.* 230.
8) *Veröffentl. Kais. Ges.-Amt* (1889) 685.

Erläuterungen zu § 5.

§ 5. *Zur Herstellung von Buch- und Steindruck auf den in den §§ 2, 3 und 4 bezeichneten Gegenständen dürfen nur solche Farben nicht verwendet werden, welche Arsen enthalten.*

Dieser Paragraph verbietet nur die Anwendung von arsenhaltigen Farben zur Bedruckung der in § 2, 3 und 4 angegebenen Materialien,

ohne daß, wie die Erläuterungen zum Gesetzentwurf sagen, aus der Litteratur Erfahrungen über die schädliche Wirkung von Drucksachen vorlägen, welche mit Hilfe giftiger Farben hergestellt sind.

Seit Erlaß des Gesetzes sind nun von verschiedenen Seiten derartige Erfahrungen gemacht worden. Dieselben betreffen zwar nicht Drucksachen, welche für die in § 2, 3 und 4 genannten Materialien bestimmt waren, sie zeigen aber, daß Gesundheitsstörungen durch Benutzung von Drucksachen auftreten können, welche mit Hilfe von giftigen Farben hergestellt sind.

Arsenvergiftungen durch Banknoten, welche mit grünem Aufdruck versehen sind, wurden mehrmals beobachtet. Zunächst in Washington bei Arbeiterinnen, die in einer Bank mit dem Sortieren von Banknoten beschäftigt waren. Dann in Lausanne bei zwei Bankbeamten, welche eine größere Zahl der mit grünem Aufdruck versehenen französischen 50-Frank-Banknoten gezählt hatten [1].

Ferner enthalten die billigen japanischen Papierartikel, wie Fächer und Schirme, welche überdies leicht abschmutzen, auf ihren grün gefärbten Partien häufig bis zu 0,11—3,38 mg As_2O_3 pro qcm [2].

Von besonderer Wichtigkeit sind aber die Beobachtungen von F. Schuler über die bei Herstellung von Briefmarken beobachteten Vergiftungen [3].

Es erkrankte nämlich im Jahre 1884 in Bern ein mit dem Stanzen von Briefmarken beschäftigter Arbeiter. Diesem einen Falle folgten weitere, in welchen es sich um solche Personen handelte, die mit der Herstellung grüner Marken beschäftigt waren. Aehnliche Erkrankungen wurden 1887 beobachtet, welche zur genaueren Untersuchung der in Betracht kommenden Verhältnisse führten.

Es stellte sich heraus, daß die zur Herstellung der Marken benutzten Farben beim Drucken abstäubten und die Druckerpresse sowie die Arbeitstische mit farbigem Staub überdeckten, ferner daß die mit dem Zählen der fertigen, mit Marken bedruckten Bogen beschäftigten Arbeiter die Finger befeuchteten und auf diese Weise mit den Farben in Berührung kamen.

Weiterhin ergab die chemische Untersuchung, daß die mit Oel angeriebenen Druckfarben zwar frei von Arsen waren, aber reichliche Mengen von Blei enthielten. Die gleichfalls angewandten trockenen Farben waren fast stets frei von Blei und Arsen.

Daß es sich bei den erkrankten Arbeitern um Bleivergiftung gehandelt hat, steht außer Zweifel.

Es folgt also aus den Beobachtungen Schuler's, daß bei Anwendung von Bleifarben zum Drucken von Papier Bleivergiftungen auftreten können.

Vielleicht bieten die vorstehend mitgeteilten Erfahrungen Veranlassung, das Gesetz in dem Sinne abzuändern, daß die Anwendung giftiger Farben für Drucksachen aller Art untersagt wird.

1) *Vierteljschr. f. Nahrungsmittelchem.* (1889) 4. *Bd.* 368; *auch Zeitschr. f. Nahrungsmittelhygiene* (1889) 202.
2) *Deutsch. med. Wochenschr.* (1893) 1032.
3) **F. Schuler**, *Das Chromblei in der Industrie, Korrespondenzblatt f. Schweizer Aerzte* (1892) 68 (*No.* 3).

Erläuterungen zu § 6.

§ 6. *Tuschfarben jeder Art dürfen als frei von gesundheitsschädlichen Stoffen, beziehungsweise giftfrei nicht verkauft oder feilgehalten werden, wenn sie den Vorschriften im § 4 Abs. 1 und 2 nicht entsprechen.*

Durch diesen Paragraphen werden nicht alle Malerfarben ohne Ausnahme, sondern nur die meist billigen, von Kindern zum Tuschen und Kolorieren benutzten Tuschfarben getroffen. Man hat gerade die Tuschfarben giftfrei im Sinne des § 4 Absatz 1 und 2 hergestellt wissen wollen, weil Kinder mit den Tuschfarben nicht vorsichtig umgehen, sie in den Mund nehmen und dergleichen. Andererseits sind in mehreren Tuschfarben giftige Beimengungen, namentlich Arsen gefunden worden, welche zu Vergiftungen Anlaß geben konnten. Letzteres gilt z. B. für Terra di Siena, Terre d'Ombre. Es sind dies meist gelbliche oder braune Farben, zu deren Herstellung das bisweilen arsenhaltige Eisenoxyd (s. S. 371) benutzt wird.

Die §§ 7, 8, 9 beschäftigen sich fast ausschließlich mit dem Arsen und verbieten seine Verwendung zum Färben solcher Gegenstände, mit denen der Mensch dauernd oder häufig in Berührung tritt.

Erläuterungen zu § 7.

§ 7. *Zur Herstellung von zum Verkauf bestimmten Tapeten, Möbelstoffen, Teppichen, Stoffen zu Vorhängen oder Bekleidungsgegenständen, Masken, Kerzen, sowie künstlichen Blättern, Blumen und Früchten dürfen Farben, welche Arsen enthalten, nicht verwendet werden.*

Auf die Verwendung arsenhaltiger Beizen oder Fixierungsmittel zum Zweck des Färbens oder Bedruckens von Gespinnsten oder Geweben findet diese Bestimmung nicht Anwendung. Doch dürfen derartig bearbeitete Gespinnste oder Gewebe zur Herstellung der im Absatz 1 bezeichneten Gegenstände nicht verwendet werden, wenn sie das Arsen in wasserlöslicher Form oder in solcher Menge enthalten, dafs sich in 100 qdm des fertigen Gegenstandes mehr als 2 mg Arsen vorfinden. Der Reichskanzler ist ermächtigt, nähere Vorschriften über das bei der Feststellung des Arsengehaltes anzuwendende Verfahren zu erlassen.

Das Arsen kann, den Annahmen der Autoren zufolge, in dreifacher Weise schädlich einwirken:

1) vom Magen und vom subkutanen Gewebe aus,
2) durch Einatmung,
3) von der Haut aus.

Die Möglichkeit der Arsenvergiftung nach 1) wird nicht bestritten, kommt jedoch für das Verständnis des vorliegenden Paragraphen nicht in Betracht. Eine Arsenvergiftung nach 2) ist nur insofern kontrovers, als es noch immer zweifelhaft erscheint, ob dieselbe eintritt, wenn sich ein Mensch längere Zeit oder fortdauernd in einem Raume aufhält, dessen Tapeten oder Möbel mit arsenhaltigen Farben gefärbt sind.

Der Gesetzgeber hält den Beweis, daß durch arsenhaltige Gewebe aller Art eine chronische Arsenvergiftung entstehen kann, für erbracht. Er verbietet deshalb alle Tapeten, Möbelstoffe, Teppiche und die zur Dekoration dienenden künstlichen Blumen, Blätter und Früchte, welche mit arsenhaltigen Farben gefärbt sind.

Die wichtigsten Arsenfarben sind S. 377 erwähnt.

Wie die Arsenvergiftung in Räumen, deren Tapeten oder Möbelstoffe arsenhaltig sind, zustande kommt, ist noch nicht mit Sicherheit festgestellt. Am wahrscheinlichsten scheint es, daß der arsenhaltige Staub, welcher sich beim Abstäuben der Wände und Möbel entwickelt, schädlich wirkt. An ein Verdampfen der zum Färben benutzten Arsenverbindungen unter den hier in Frage kommenden Bedingungen wird dagegen kaum zu denken sein, wenigstens widerstreitet diese Annahme unseren Kenntnissen über die chemischen Eigenschaften der Arsenfarben[20].

Dagegen kann sich, wie Gosio[1] entdeckte, unter dem Einfluß gewisser Mikroorganismen, namentlich des Penicillium brevicaule, aber auch des Mucor mucedo, des Aspergillus glaucus und virescens, aus Arsensäure eine flüchtige Arsenverbindung bilden. Diese ist wohl imstande, eine Arsenvergiftung zu erzeugen.

Daß aber die genannten Schimmelpilze auf feuchten Wänden schmarotzen können, wird keinem Zweifel unterliegen dürfen. Ferner ist an dieser Stelle daran zu erinnern, daß die Tapezierer dem Kleister, um ihn besser zu konservieren, sogenanntes Schwabenpulver *), welches im wesentlichen aus Schweinfurter Grün besteht, zuzusetzen pflegen. Dies ist also eine Substanz, aus welcher die obengenannten Mikroorganismen Arsenwasserstoff erzeugen könnten.

Die Entdeckung von Gosio macht auch eine chronische Arsenvergiftung bei Bewohnern von Zimmern verständlich, deren Tapeten oder Möbelstoffe Arsen enthalten. Denn die Entbindung der flüchtigen Arsenverbindung wird durch die Mikroorganismen lange Zeit hindurch und nur in kleinen Mengen erfolgen können[2].

Sendtner[3] beobachtete in einem Zimmer drei übereinander befindliche Maueranstriche, deren jeder arsenhaltig war.

Die oben (S. 392) unter 3 erwähnte Arsenvergiftung von der Haut aus, z. B. durch arsenhaltige Haarwässer und Schminken, soll durch die Bestimmungen von § 3 dieses Gesetzes verhindert werden.

Ueber arsenhaltige Zündhölzer berichtet E. Pfeiffer[4].

Arsenvergiftungen durch Christbaumkerzen, welche vielleicht mit Scheele's Grün gefärbt waren, wurden in London beobachtet[5].

Buntpapiere enthalten in Deutschland trotz des R.G. vom 5. Juli 1887 nicht allzu selten Arsen.

So fand Sendtner[3] in München im Jahre 1891 bei 181 Untersuchungen 32mal, also in 17,7 Proz., und 1892 noch in 14 Proz. der Fälle Arsen.

Günstiger waren die Resultate in Berlin[6].

Hier wurden untersucht:

Jahr	Proben	arsenhaltig
1889	3	keine
1890	12	keine
1891	12	2

Galloweng[7] prüfte in London 100 Tapetenproben auf

*) Der Zusatz von Schwabenpulver zum Kleister ist durch Erlaſs des Berliner Polizeipräsidenten verboten.

Arsen. Von diesen waren frei von Arsen: 24, enthielten Arsen: 20, aber nur in Spuren. In den übrigen 56 wurde 1—600 mg arseniger Säure pro qm gefunden.

Von der chemisch-technischen Versuchsstation in Stockholm wurden 1884—91 9632 Proben von Tapeten, Geweben, Farben u. s. w. auf Arsen geprüft. Es wurden gefunden:

58 Proz. der Proben frei von Arsen
41 „ „ „ arsenhaltig.

Ueber Arsenvergiftungen durch Kleidungsstoffe, welche mit Arsenfarben gefärbt waren, existiert eine umfangreiche Kasuistik, welche Sell[8] ausführlich wiedergegeben hat.

Vor Erlaß des Reichsgesetzes spielten namentlich die Arsenvergiftungen durch grüne, mit Schweinfurter Grün gefärbte Ballkleider eine gewisse Rolle.

Der zweite Abschnitt dieses Paragraphen gestattet die Anwendung arsenhaltiger Beizen oder Fixierungsmittel zum Färben oder Bedrucken beliebiger Gespinnste oder Gewebe.

Finden aber die mit arsenhaltigen Beizen hergestellten Gewebe zu den im 1. Absatze dieses Paragraphen genannten Zwecken Verwendung, so darf ihr Gehalt an Arsen eine gewisse Minimalgrenze nicht überschreiten.

Das Verfahren, welches bei Ermittelung des Arsens in den oben genannten Geweben einzuschlagen ist, wurde durch einen Erlaß des Reichskanzlers vom 10. April 1888 festgelegt.

Dasselbe könnte wesentlich vereinfacht werden.

1) Gosio, *Rivista d'igiene e sanità pubblica* (1893) *No.* 8, 9, 10, 11; *siehe auch* Fr. Abba, *Riv. d'igiene e sanità pubblica* (1893) *No.* 23.
2) *Der Fall von chronischer Arsenvergiftung durch arsenhaltigen Maueranstrich* (*Chem. Ztg.* (1887) 433) *kann — aus hier nicht wiederzugebenden Gründen — als apokryph gelten.*
3) Sendtner, *Arch. f. Hyg.* (1893) 17. *Bd.* 433.
4) E. Pfeiffer, *Chem. Ztg.* (1887) 416.
5) *Vierteljahrschrift f. Nahrungsmittelchem.* (1889) 369.
6) Wernich u. Wehmer, 6. *Gesamtbericht über das Sanitäts- und Medizinalwesen in der Stadt Berlin während der Jahre* 1889, 1890 *u.* 1891 (1893) 320.
7) Galloweng, *Vierteljschr. f. Nahrungsmittelchem.* (1890) 4. *Bd.* 99.
8) Sell, *Arb. Kais. Ges.-Amt.* 2. *Bd.* 276 *ff.*

Anhang.

Die Vergiftungen durch gefärbte Gewebe.

Im Anschluß an diesen Paragraphen sollen die Vergiftungen oder Störungen der Gesundheit durch Tragen gefärbter Gewebe näher erörtert werden.

Für die durch Arsenfarben gefärbten Kleider, z. B. für die oben (S. 394) erwähnten grünen Ballkleider, ist diese Frage bereits bejaht worden[1].

Wie steht es nun aber mit den zahllosen Vergiftungen beim Tragen gefärbter Strümpfe, von Halsrüschen, Halsbändern, Unterkleidern, Taillen und Lederartikeln aller Art, z. B. den zeitweise viel getragenen Tricottaillen?

Eine große Zahl dieser Vergiftungen (sie werden häufig von den Zeitungen als „Anilinvergiftungen“ bezeichnet, weil man annimmt, daß die Gewebe, welche zu den genannten Vergiftungen die

Veranlassung gegeben haben, mit Anilinfarben gefärbt sind) gehört vergangenen Zeiten an.

Früher stellte man bekanntlich die sogenannten Anilinfarben durch Oxydation des Anilins beziehentlich seiner Homologen dar und benutzte die giftige Arsensäure als Oxydationsmittel. So gewann man das Fuchsin, den Hauptvertreter der sogenannten Anilinfarben (S. 381), durch Oxydation von je 1 Molekül Paratoluidin, 1 Molekül Orthotoluidin und 1 Molekül Anilin mittels Arsensäure.

Bei dieser Darstellung des Fuchsins blieb im fertigen Produkt leicht eine mehr oder minder große Arsenmenge haften, wenn das Fuchsin nicht durch mehrfaches Umkrystallisieren und Fällen gereinigt worden war. Diese Reinigung war aber kostspielig und unterblieb, um die Ware zu einem mäßigen, durch die Konkurrenz aufgedrungenen Preise verkaufen zu können. Bei Benutzung dieses Fuchsins zum Färben von Kleiderstoffen, von Nähseide und Bändern ging das Arsen natürlich auf die Faser zugleich mit dem Farbstoffe über.

Ein derartig arsenhaltiges Fuchsin hat nun die zahlreichen Vergiftungen verursacht, welche sich beim Tragen von mit Fuchsin gefärbten Stoffen einstellten. Natürlich gehören hierher auch die Arsenvergiftungen nach dem Genusse von Wein, der mit arsenhaltigem Fuchsin gefärbt ist.

Aus dieser Darstellung folgt, daß die Vergiftungen durch arsenhaltiges Fuchsin auf Rechnung des Arsens, nicht des Fuchsins zu schreiben sind. Es geht dies auch aus besonderen, mit reinem Fuchsin angestellten Fütterungsversuchen hervor. Das Fuchsin wurde sogar zeitweise in der menschlichen Therapie angewandt [2].

Man hat nun in dem sogenannten Coupierprozeß ein Verfahren kennen gelernt, welches die Arsensäure durch ein anderes Oxydationsmittel: nämlich das Nitrobenzol in schwefelsaurer Lösung ersetzt. Das Nitrobenzol ist zwar bekanntlich gleichfalls ein Gift und gewiß ein sehr kräftiges; es ist aber flüchtig und läßt sich deshalb aus dem Endprodukt der Reaktion, also aus dem Fuchsin, mit Leichtigkeit beseitigen. Gewebe, welche mit diesem nach Coupier hergestellten Fuchsin gefärbt worden waren, schienen bisher zu Vergiftungen keinen Anlaß gegeben zu haben.

Nun sind aber in den Tageszeitungen und auch in der technischen Litteratur Vergiftungen beschrieben, in welchen die angeschuldigten Gewebe sicher nicht mit Fuchsin oder mit diesem Farbstoffe nahestehenden Farben, sondern mit Stoffen gefärbt waren, welche ganz anderen Farbstoffgruppen angehörten.

So beobachtete Th. Weyl [3] ein rotseidenes Halstuch, das bei seinem Besitzer einen stark juckenden, bläschenförmigen Ausschlag hervorgerufen hatte. Dasselbe war mit Eosin gefärbt und erregte auch bei Th. Weyl an der Handwurzel nach mehrstündigem Tragen eine starke Rötung, sowie empfindliches Jucken. Andere Personen waren gegen die Wirkungen des Halstuches immun. Eine Beize (siehe unten) ließ sich in dem Halstuche nicht nachweisen.

Ebenfalls von Th. Weyl rührt die Beobachtung eines roten Taillenfutters her, welches auf Hals und Schultern einen Hautausschlag erzeugt hatte. Es war mit Safranin gefärbt [4].

Mitteilenswert erscheint auch folgender Fall [5]:

Nach dem Textil Record erkrankte Prof. Bohannan von der Ohio-Universität infolge Tragens von mit Korallin gefärbten Unter-

beinkleidern. Zunächst stellte sich starkes Jucken an den unteren Extremitäten ein, dann zeigten sich mehrere 100 Pickel, die wie Wespenstiche aussahen und den ganzen Ober- und Unterschenkel überdeckten. Das Jucken dauerte 3 Tage. Allmählich ging die starke Schwellung der Füße zurück. Die Wiederherstellung erfolgte erst nach 17 Tagen. Der sehr robuste Patient hatte während der Krankheit 12 Pfund an Körpergewicht verloren.

In eine zweite Kategorie gehören die folgenden Fälle:

Ein mit Vermessungsarbeiten im Schweizer Hochgebirge beschäftigter Ingenieur verletzte sich an dem Dornengestrüpp die Hände und legte sich dann in Betten, die mit roten Ueberzügen versehen waren. Die Hände entzündeten sich. Die Heilung beanspruchte Wochen [6].

Ein 14-jähriges Mädchen, welches farbige Strümpfe trug, hatte sich beim Schlittschuhlaufen eine kleine Entzündung am Fuß zugezogen. Es starb an „Blutvergiftung" [7].

Eine Frau, welche bereits getragene rote Strümpfe wusch, erkrankte unter Anschwellung des ganzen Armes. Sie hatte an der Hand eine Hautabschülferung [8].

In diesen Fällen koinzidierte das Tragen eines gefärbten Kleidungsstücks oder die Berührung eines gefärbten Gewebes mit dem Vorhandensein einer Wunde. Es liegt auf der Hand, daß man für diese Fälle nicht ohne weiteres die Berührung mit einem gefärbten Gegenstande wird verantwortlich machen können.

Eher wird man daran denken müssen, daß durch die Hautschrunden pathogene Keime, z. B. Eiterkokken, in den Körper einwanderten und hier Entzündung erregten, welche unter geeigneten Bedingungen, z. B. wenn die eingedrungenen Keime eine hohe Virulenz besaßen, zum Tode führen konnte.

In eine dritte Kategorie gehören diejenigen Fälle, in welchen man in dem gefärbten Gewebe eine giftige Beize nachgewiesen hat.

Unter den giftigen Beizen, welche auf der menschlichen Haut Entzündungen, Erytheme, Ekzeme der verschiedensten Art zu erzeugen vermögen, sind die Arsen- und die Antimonbeizen besonders hervorzuheben.

Nach einem anonymen Autor [9] ist die Anwendung von Arsen zum Färben oder Drucken in den Vereinigten Staaten von Nordamerika durch Gesetz weder verboten noch eingeschränkt. So wird das arseniksaure Natron als Ersatz für Kuhdünger bei Fixieren von Beizen benutzt. Auf Calicot und auf Garnen findet man arseniksaure Thonerde und arseniksaures Eisen. Die erwähnten Arsenverbindungen sind zwar unlöslich und daher nicht gefährlich; doch muß daran erinnert werden, daß die Sekrete der Haut sehr wohl imstande sein könnten, die unlöslichen Verbindungen in lösliche überzuführen. Auch wird diese Arbeit vielleicht durch die Mikroorganismen, welche sich auf der Haut und in den Kleiderstoffen finden, unterstützt werden können.

Derselbe Anonymus erkennt an, daß billige Gewebe schlecht ausgewaschen werden. Er erwähnt auch eine Beize für gewisse Teerfarbstoffe, die aus Arsenik, Glycerin und Soda besteht.

Ferner fügt man in Färbereien den Albuminlösungen, welche zum Fixieren von Farben dienen, Arsenik hinzu, um sie vor Zersetzung zu bewahren.

Daß Antimonbeizen die menschliche Haut schädigen, ist eine auch in Färberkreisen anerkannte Thatsache[10].

R. Kayser[11] beobachtete einen baumwollenen Hosenstoff, welcher auf den Schenkeln starke Ekzeme veranlaßte. In 1 qdm des Stoffes fanden sich 0,085 g Antimon.

Nach C. Bischoff[12] dienen Antimonbeizen hauptsächlich zur Fixation von Anilinfarben in der Baumwollenfärberei. Die gefärbten Garne enthalten die Antimonverbindung meist in wasser-unlöslicher Form. In einem Paar baumwollener Strümpfe von 60—70 g Gewicht sind im Maximum 0,25 g Antimon enthalten.

Sendtner[13] fand in München mehrfach Antimon in roten Strümpfen, die ein Ekzem hervorgerufen hatten. Auch enthalten die modernen Plüsche von meergrüner und olivengrüner Farbe häufig Antimon[13].

Das R.G. vom 5. Juli 1887 verbietet weder die Anwendung des Antimon zum Beizen von Kleidungsstoffen, noch setzt es einen maximalen Gehalt an Antimon in den genannten Geweben fest.

Diesen Fehler sucht die freie Vereinigung bayerischer Chemiker zu verbessern, indem sie vorschlägt, daß Gewebe nicht mehr als 2 mg Antimon pro qdm enthalten dürfen[14].

Demgegenüber muß aber hervorgehoben werden, daß H. Forth[15] Wirkwaren, welche mit Antimontartrat gebeizt waren, 22 Tage auf der bloßen Haut getragen hat ohne irgend welche schädliche Einwirkungen zu verspüren. Die Wirkwaren enthielten 21 mg Antimon auf 1 qdm.

Wahrscheinlich ist die menschliche Haut in ihrer Reizbarkeit gegen Antimon individuell ebenso verschieden wie gegen Eosin (S. 395).

Von weiteren Beizen sei noch das zinnsaure Natron erwähnt. Es ist nach dem oben citierten Anonymus meist arsenhaltig und wird bei der Herstellung von Cretonnes benutzt.

Ferner scheint in einem von Th. Weyl beobachteten Falle die Schwefelsäure, welche in der Färberei namentlich zum Schönen (Avivieren) gewisser Farbstoffe, seltener aber als Beize benutzt wird, zu einer Hauterkrankung Anlaß gegeben zu haben. Der Fall betraf eine Frau, die nach längerem Tragen blauer, mit Indigo gefärbter wollener Strümpfe auf den Unterschenkeln erst Rötung, dann einen blasigen Ausschlag bekam.

Die chemische Untersuchung wies in dem Wasserextrakt der Strümpfe freie Schwefelsäure nach. Offenbar hatte dieselbe ähnlich hautreizend gewirkt wie ein Umschlag von Moorerde, welche gleichfalls freie Schwefelsäure enthält.

Ueber die durch gefärbtes Leder hervorgerufenen „Vergiftungen" finden sich in der Litteratur nur spärliche Angaben.

Einige Fälle werden von Eitner[16] mitgeteilt und zergliedert.

Im Sommer 1875 stellte sich bei einem Schuhmacher, der einen neuen Hut trug, starker Kopfschmerz und Ausschlag auf der Stirn ein. Auch die Augen entzündeten sich. Das Hutleder war mit Grenadin gefärbt. Die genannte Farbe ist ein Nebenprodukt der Fuchsindarstellung und enthielt wahrscheinlich Arsen, da man in dem angebenen Jahre als Oxydationsmittel bei Herstellung des Fuchsins wohl meist noch die Arsensäure anwandte (S. 381).

Ein ähnlicher Fall ereignete sich in Bern. Das Hutleder soll

mit Azoflavin gefärbt gewesen sein. Nach Eitner ist letzteres nicht sehr wahrscheinlich, da sich der genannte Farbstoff zum Färben des Leders nicht eignet.

In einem dritten Falle war das Schweißleder einer Offiziersmütze stark bleihaltig gefunden worden. Bleiweiß spielt nach Eitner in der Lederfärberei eine bedeutende Rolle.

In einem weiteren Falle enthielt das aus Wachstuch bestehende Schweißleder 0,0556 g Bleiweiß pro Quadratzoll. In der Wachstuchfütterung eines Hutes waren 2,433 g Bleiweiß enthalten.

In dem durch von Hößlin beobachteten Falle entstand eine Pikrinsäure-Dermatitis durch Tragen gelber, mit Pikrinsäure gefärbter Halbschuhe[19].

Die vorstehende Uebersicht hat gezeigt, daß bei der Entscheidung über einen Fall von Gesundheitsschädigung durch gefärbte Stoffe oder durch Beizen auf folgende Faktoren Rücksicht zu nehmen sein wird:

1) Auf die persönliche Disposition. Dies beweist der oben erwähnte Fall mit dem durch Eosin gefärbten rotseidenen Tuche und vielleicht auch die Beobachtung von Forth über „Immunität" gegen Antimonbeizen. 2) Auf die Natur der Farbstoffe. Unter den zum Färben von Kleidern benutzten Farbstoffen giebt es offenbar neben einer großen Zahl ungiftiger wenige giftige. Vielleicht gehört zu letzteren das Saffranin. 3) Auf die Beizen. Hier kommen namentlich die Arsenbeizen und die Antimonbeizen in Betracht. Aber vielleicht wirkt auch die freie, wenn auch verdünnte Schwefelsäure auf die Haut mancher Menschen ätzend. 4) Die Einwanderung von Mikroorganismen, welche von der Haut oder von den Kleidern herstammen und durch Kratzwunden und dergleichen in den Körper einwandern. Bei dieser Gelegenheit sei ferner daran erinnert, daß Kratzreflexe namentlich im Sommer durch Insektenstiche, besonders durch Raupen ausgelöst werden. Es bilden sich Hautausschläge, und im gegebenen Falle dürfte es schwer sein, deren Aetiologie mit Sicherheit festzustellen.

Ob also in einem gegebenen Falle wirklich eine Vergiftung durch gefärbte Stoffe, eine sogenannte „Anilinvergiftung" vorliegt, oder ob andere Faktoren, z. B. die oben genannten, ob einzelne von ihnen oder alle in Betracht kommen, das wird sich nach Lage unserer jetzigen Kenntnisse im einzelnen Falle nur selten mit Bestimmtheit entscheiden lassen.

Das eine scheint sicher: die Gefahr der Anilinvergiftung ist übertrieben worden.

Von den Vergiftungen, welche beim Tragen gefärbter Stoffe auftreten, sind die Gewerbe-Hautkrankheiten[18] zu trennen.

Dieselben treten bei den mit der Herstellung und Verpackung von Farben u. s. w. beschäftigten Arbeitern auf und werden in Band 8 dieses Handbuches (Gewerbehygiene) besprochen werden.

1) Sell, *Arb. Kais. Ges.-Amt*, 2. *Bd.* 276.
2) Th. Weyl, *Die Teerfarben* (1889) 1. *Lfg.* 8.
3) Th. Weyl, *bisher nicht veröffentlicht.*
4) Th. Weyl, *Zeitschr. f. Hyg.* (1889) 7. *Bd.* 35.
5) Alfred Hirschberg, *Deutsche Färberzeitung* (1888) 24. *Bd.* 201 *und* 212.
6) *Centralbl. f. Textilindustrie* (1886) 17. *Bd.* 808.
7) *Centralbl. f. Textilindustrie* (1888) 19. *Bd.* 148.
8) *Centralbl. f. Textilindustrie* (1886) 17. *Bd.* 761.
9) *Deutsche Färberzeitung* (1887) 25. *Bd.* 83.
10) Spindler, *Centralbl. f. Textilindustrie* (1886) 17. *Bd.* 858.
11) Kayser, *Rep. analyt. Chem.* (1883) 121.

12) Bischoff, *Rep. analyt. Chem.* (1883) 305; *daselbst zahlreiche Analysen antimonhaltiger Garne.*
13) Sendtner, *Arch. f. Hyg.* (1893) 17. *Bd.* 433.
14) *siehe* Prior *in Dammer's Illustr. Lexikon der Verfälschungen S.* 99, *Spalte* 2.
15) H. Forth, *Centralbl. f. Textilindustrie* (1889) 20. *Bd.* 246.
16) Eitner, *Der Gerber* (1890) 73.
17) *Industrie-Blätter* (1887) 333.
18) Blaschko, *Deutsch. med. Wochenschr.* (1891) *und Sitzungsber. der Berl. med. Gesellsch.* 20. *Bd.* 164.
19) von Hösslin, *Münch. med. Wochenschr.* (1888) 637.
20) *Vergl.* Sell, *Arb. Kais. Ges.-Amt,* 2. *Bd.* 267.

Erläuterungen zu § 8.

§ 8. *Die Vorschriften des § 7 finden auch auf die Herstellung von zum Verkauf bestimmten Schreibmaterialien, Lampen- und Lichtschirmen sowie Lichtmanschetten Anwendung.*

Die Herstellung der Oblaten unterliegt den Bestimmungen im § 1, jedoch sofern sie nicht zum Genusse bestimmt sind, mit der Mafsgabe, dafs die Verwendung von schwefelsaurem Baryum (Schwerspat, blanc fixe), Chromoxyd und Zinnober gestattet ist.

Schreibmaterialien, namentlich Briefbogen, Kuverts, Löschblätter, Bleistifte und Tinte, kommen mit dem Munde des Schreibenden in mehr oder minder intime Berührung. Hierbei könnten Arsenvergiftungen entstehen, welche durch § 8 vermieden werden sollen.

Das Gesetz erwähnt auch Lampen- und Lichtschirme, ferner Lichtmanschetten, weil die Befürchtung besteht, daß die genannten Objekte Arsen verdampfen lassen, wenn sie erhitzt werden.

Die für den Genuß bestimmten Oblaten dürfen die in § 1 erwähnten giftigen Farben oder mit ihrer Hilfe hergestellten Farbezubereitungen nicht enthalten.

Dagegen soll es gestattet sein, gewisse unlösliche und als unschädlich geltende Farben, wie Schwerspat, Chromoxyd und Zinnober, für solche Oblaten zu benutzen, welche zum Verschließen der Briefe, zum Befestigen der Löschblätter u. s. w. benutzt werden.

Diese Oblaten werden bei der Art ihrer Verwendung zu Vergiftungen kaum Anlaß geben können, selbst wenn sie mit giftigen Farben gefärbt sind.

Erläuterungen zu § 9.

§ 9. *Arsenhaltige Wasser- oder Leimfarben dürfen zur Herstellung des Anstrichs von Fufsböden, Decken, Wänden, Thüren, Fenstern der Wohn- oder Geschäftsräume, von Roll-, Zug- oder Klappläden oder Vorhängen, von Möbeln und sonstigen häuslichen Gebrauchsgegenständen nicht verwendet werden.*

Dieser Paragraph untersagt die Anwendung arsenhaltiger Farben zum Anstrich von Decken, Fußböden u. s. w. Die Anwendung arsenhaltiger Farben für Kunstmalerei wird dagegen durch § 9 nicht getroffen.

Wichtig ist es, darauf aufmerksam zu machen, daß es nach § 9 gleichgiltig ist, ob diejenigen Fenster, Thüren, Wände, beziehentlich die Häuser, in denen sich die angestrichenen Fenster, Thüren und Wände befinden, zum Verkaufe bestimmt sind oder nur von dem Bau-

herrn zu eignem Gebrauche benutzt werden: die Anwendung der arsenhaltigen Farben ist in jedem Falle verboten.

Ueber die zur weiteren Erläuterung dieses Paragraphen dienende Kasuistik siehe Sell[1] und die unter [2] angeführte Litteratur.

Auch Sendtner[3] macht einige hierher gehörige Angaben.

1) Sell, *Arb. Kais. Ges.-Amt* 2. *Bd.* 284.
2) *Vergleiche auch die mit Kritik (!) zu benutzenden Angaben in Chem. Zeitg.* (1887) 496.
3) Sendtner, *Arch. f. Hyg.* 17. *Bd.* 429.

Erläuterungen zu § 10.

§ 10. *Auf die Verwendung von Farben, welche die im* § 1 *Abs.* 2 *bezeichneten Stoffe nicht als konstituierende Bestandteile, sondern nur als Verunreinigungen, und zwar höchstens in einer Menge enthalten, welche sich bei den in der Technik gebräuchlichen Darstellungsverfahren nicht vermeiden läfst, finden die Bestimmungen der* §§ 2 *bis* 9 *nicht Anwendung.*

Dieser Paragraph ist notwendig, um die im chemischen Großbetriebe hergestellten Produkte in den Verkehr bringen zu können, selbst wenn dieselben kleine Mengen solcher Stoffe enthalten sollten, welche nach § 1 Absatz 2 in ihnen nicht enthalten sein sollten. Der Gesetzgeber nimmt mit diesem Paragraph z. B. auf die Ockerfarben Rücksicht, welche arsensaures Eisen zu enthalten pflegen. Dasselbe läßt sich aus dem für Herstellung der Ockerfarben benutzten Eisen nur beseitigen, wenn man den Preis des Endproduktes bedeutend steigern wollte. Aehnlich steht es mit der in technischen Betrieben in größter Menge benutzten Schwefelsäure und Salzsäure. Dieselben lassen sich zwar arsenfrei herstellen, aber der Preis der Säuren würde hierdurch bedeutend erhöht werden.

Das Gesetz gestattet einen solchen Gehalt an diesen fremden Bestandteilen (Verunreinigungen), wie er sich in den besten technischen Produkten nach Lage der bekannten Methoden als notwendig herausstellt.

Erläuterungen zu § 11.

§ 11. *Auf die Färbung von Pelzwaren finden die Vorschriften dieses Gesetzes keine Anwendung.*

Zum Färben der Pelzwaren werden giftige Farben, wie Bleiweiß und Quecksilbersalze, benutzt. Der Gesetzgeber gestattet deren Anwendung, weil er annimmt, daß Pelzwaren mit dem Munde nicht in Berührung kommen und daher Vergiftungen nicht veranlassen werden, selbst wenn dieselben schädliche Stoffe enthalten.

Daß diese Annahme den thatsächlichen Verhältnissen wenig entspricht, muß anerkannt werden. Denn man sieht gar nicht zu selten, daß Erwachsene, namentlich aber Kinder, die Pelzmuffe, den Pelzkragen längere Zeit an das Gesicht, also auch an den Mund drücken.

Es scheint aber allerdings fraglich, ob die Herstellung billiger Pelzwaren ohne die in § 11 ausgesprochene Duldung möglich ist.

Die §§ 12, 13, 14 *und* 15 *sind ohne hygienisches Interesse.*

Kapitel II.

Ueberblick über die Gesetzgebung der Kulturstaaten betreffend giftige Farben*).

1. Belgien.

a) Réglement relativ à la coloration artificielle des denrées alimentaires vom 10. Dezember 1890.

Die Anwendung giftiger Farben zum Färben von Nahrungsmitteln u. s. w. ist verboten. Ferner verboten ist der Verkauf von Nahrungsmitteln u. s. w., die mit giftigen Farben gefärbt sind.

Veröff. Kais. Ges.-Amt (1891) 338.

b) Eine umfangreiche Liste von giftigen und nicht giftigen Farben, welche beim Färben von Nahrungsmitteln u. s. w. gebraucht, beziehentlich nicht gebraucht werden dürfen, zählt der Erlaß des belgischen Ministers der Industrie u. s. w. vom 17. Juni 1891 auf.

Veröff. Kais. Ges.-Amt (1891) 298 *und* 315.

2. Deutschland.

Siehe die ausführlichen Erläuterungen auf S. 384 bis 400.

3. England.

Food and Drugs Acts of 1875 *and* 1879.

. . . Es ist verboten, zu mischen, zu färben, zu verunreinigen . . . irgend ein Nahrungsmittel, so dafs dieses gesundheitsschädlich wird, oder ein derartig verändertes Nahrungsmittel zu verkaufen.

4. Frankreich.

Auf Grund eines von Wurtz im Jahre 1881 erstatteten Berichtes wurde ein Gesetz über Anwendung von Farben zum Färben von Nahrungsmitteln u. s. w. erlassen. Demselben ist eine Liste von giftigen und von erlaubten Farben beigefügt. Es scheint, daß in den letzten Jahren eine mildere Praxis Platz gegriffen hat. Vergleiche die unter [1] angegebene Litteratur.

1) Th. Weyl, *Die Teerfarben*, 1. *Liefrg.*, 28, *vorliegenden Buches S.* 381 ; *Veröff. Kais. Ges.-Amt* (1888) 368 *und* 706 ; (1891) 519.

5. Italien.

Laut Ministerialbeschluß vom 18. Juni 1890, welcher auf § 43 des Gesetzes vom 22. Dezember 1888 über die öffentliche Gesundheitspflege beruht, wurde veröffentlicht: a) ein Verzeichnis von 30 Farben, die als „giftig“ zum Färben von Nahrungsmitteln u. s. w. nicht benutzt werden dürfen; b) ein Verzeichnis von Farben, mit denen Spielzeug nicht gefärbt werden darf; c) ein Verzeichnis von Farben,

---

*) Vergl. auch die unter Reverdissage (S. 377) abgedruckte Litteratur.

welche zum Färben von Gebrauchsgegenständen (z. B. Gardinen) nicht benutzt werden dürfen.

Siehe Veröff. Kais. Ges.-Amt (1890) 685.

6. Oesterreich-Ungarn.

Von neuen gesetzlichen Maßnahmen seien die folgenden erwähnt

In Oesterreich ist bei Auswahl derjenigen Farben, welche zum Färben von Nahrungsmitteln gestattet werden, der k. k. oesterr. Ministerialerlaß vom 1. Mai 1886 maßgebend. Die Bestimmungen dieses Erlasses sind mit dem Inhalte des deutschen R.G. vom 5. Dez. 1887 ungefähr identisch.

Der österr. Minister des Innern verbietet nach der Prager med. Wochenschrift vom 5. Januar 1887 die Anwendung der Rosolsäure zum Färben von Eßwaren.

Siehe Veröff. Kais. Ges.-Amt (1887) 351.

Ein Erlaß desselben Ministers vom 24. April 1889 verbietet die Anwendung der aus Anilin oder aus Teerbestandteilen hergestellten Farben zum Färben der Schalen von Eiern, die zum Genuß bestimmt sind.

Siehe Veröff. Kais. Ges.-Amt (1889) 682.

Durch Erlaß der k. k. österr. Statthalterei in Linz vom 26. Dezember 1889 wird die Anwendung von Anilinrot zum Färben von Kinderpfeifen verboten.

Siehe Veröff. Kais. Ges.-Amt (1890) 145.

Das ungarische Ministerium des Innern verbietet die Anwendung von Dinitrokresol und von Korallin zum Färben von Nahrungsmitteln u. s. w. unterm 12. Mai 1889.

S. Veröff. kais. Ges.-Amt (1889) 513.
Vergl. auch Th. Weyl, die Teerfarben, 1. *Lieferung*, 31 *ff*.

7. Schweiz.

Nach einer für den Kanton Bern giltigen Verordnung vom 15. November 1892 sind Pikrinsäure, Dinitrokresol, Martiusgelb, Aurantia, Orange II, Metanilgelb, Safranin zum Färben von Nahrungsmitteln u. s. w. verboten. Der Verein Schweizer analytischer Chemiker (Schweiz. Wochenschr. f. Pharmacie 1891) fügte Methylenblau und Aethylenblau hinzu. Siehe Tschirch, Das Kupfer, S. 1, Anmkg. 3 und 4; vergl. auch die unter Reverdissage, S. 377 abgedruckte Litteratur.

ABSCHNITT III.

Die Kaiserliche Verordnung über das gewerbsmässige Verkaufen und Feilhalten von Petroleum vom 24. Februar 1882.

Das Rohpetroleum, wie es der Erde entquillt, ist ein Gemisch einer großen Reihe verschiedener Kohlenwasserstoffe [1].

Durch Destillation vermag man dasselbe in eine Reihe von Fraktionen zu spalten, von welchen diejenige, welche bei 150—300° übergeht, für Brennzwecke benutzt wird.

Sind dem „Brenn-Petroleum" größere Mengen höher als 300° siedende Anteile beigemengt, so brennt dasselbe in den Lampen gewöhnlicher Konstruktion schlecht, weil sich die Dochte verschmieren, und weil eine vollkommene Verbrennung der hoch siedenden Fraktionen nur bei sehr hohen Temperaturen erfolgt, die bei der Verbrennung in der Lampe nicht erreicht werden.

Von besonderer Wichtigkeit sind aber die niedriger als 150° siedenden Bestandteile. Werden diese dem Brennpetroleum beigemengt, so entzündet sich dasselbe schon bei einer niedrigeren Temperatur, als wenn dasselbe nur die bei 150—300° siedenden Anteile enthält. Es können also unter diesen Verhältnissen gefährliche Explosionen auftreten.

Dies sind die Gründe, weshalb in § 1 der Kaiserlichen Verordnung vom 24. Februar 1882 gefordert wird, daß Petroleum, welches schon bei weniger als 21° und 760 mm Druck entflammbare Dämpfe abgiebt, im Handel als „feuergefährlich" oder, falls das Petroleum im Kleinhandel abgegeben wird, nur unter der Bezeichnung „Nur mit besonderen Vorsichtsmaßregeln zu Brennzwecken verwendbar" bezeichnet werden muß.

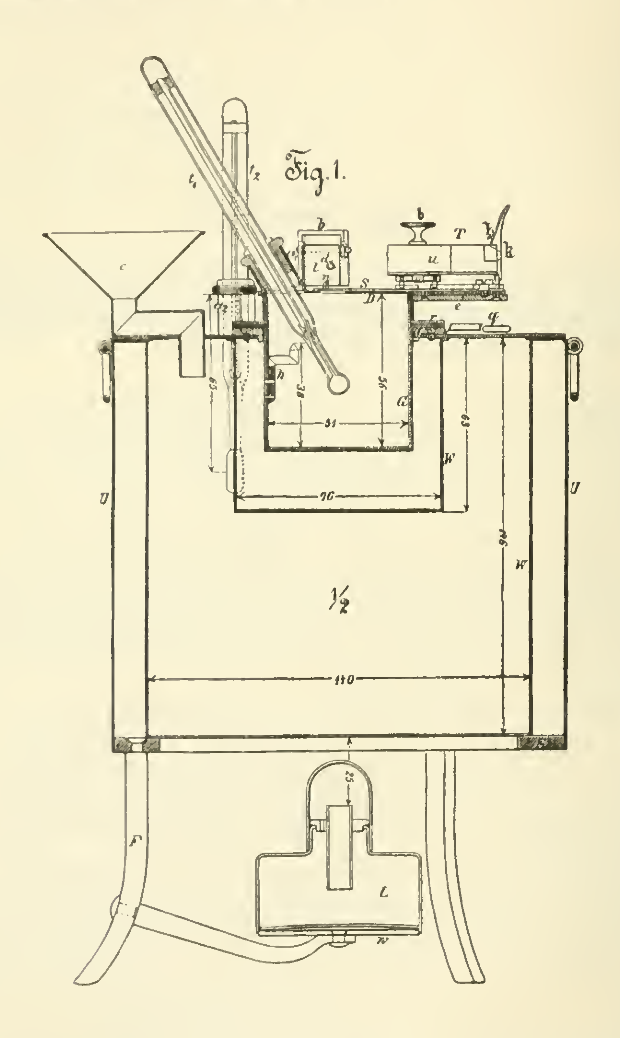
Den Verkauf eines Petroleums, das schon bei weniger als 21° brennbare Dämpfe abgiebt, überhaupt zu untersagen, ging deshalb nicht an, weil ein derartiges Petroleum für technische Zwecke, z. B. als Lösungsmittel für Harze, Fette u. dergl. ausgedehnte Verwendung findet.

Es lassen sich ferner Lampen konstruieren, in welchen das in § 1 der Verordnung als „feuergefährlich" bezeichnete Petroleum ohne Ge-

fahr verbrannt werden kann. Der § 1 bezieht sich also nur auf Lampen gewöhnlicher Art.

Die Temperatur, bei welcher ein Petroleum entflammbare Dämpfe entwickelt, heißt sein Entflammungspunkt.

§ 2 der Kaiserl. Verordnung bestimmt, daß die Feststellung des Entflammungspunktes (Testpunkt) mit dem Abel'schen Petroleumprüfer (siehe die Figur) zu erfolgen habe.



Der Abel'sche Petroleumprüfer besteht aus dem Petroleumgefäß *G*, dem Gefäßdeckel *D* mit der Zündvorrichtung *b*, dem auf dem Deckel *D* befestigten Triebwerk *T*, dem Wasserbad *W*, dem Dreifuß *F* mit Umhüllungsmantel *U* und Spirituslampe *L* zur Erwärmung bezw. Warmhaltung des Wasserbades, dem Thermometer t_1, welches in das Petroleumgefäß eintaucht, und einem zweiten Thermometer t_2, welches die Temperatur des Wasserbades anzeigt. *c* ist ein Trichter zum Füllen des Wasserbades.

Um eine Prüfung des Entflammungspunktes mit Hilfe des Abel'schen Apparates vorzunehmen, verfährt man folgendermaßen: Man füllt das Petroleumgefäß mit Petroleum bis zur Marke *h*, verschließt es mit dem Deckel und hängt es in das auf ungefähr 55° mit Hilfe der Spirituslampe vorgewärmte Wasserbad. Dann befestigt man die beiden Thermometer t_1 und t_2 und heizt das Wasserbad mit Hilfe der Spirituslampe. Jetzt wird das Zündflämmchen entzündet und die Zündflamme entsprechend der Größe einer auf dem Gefäßdeckel befindlichen weißen Glasperle reguliert. Ist das Triebwerk *T* aufgezogen, so kann die Prüfung beginnen. Dieselbe muß mehrfach wiederholt werden, um das Resultat zu sichern. Derjenige Wärmegrad, bei welchem eine größere blaue Flamme aus dem durch das Triebwerk geöffneten Schieber blitzartig heraustritt, ist der Entflammungspunkt des untersuchten Petroleums. Eine dem amtlich geprüften Apparate beigegebene Tabelle gestattet den Entflammungspunkt auf den Normalbarometerstand umzurechnen.

Wegen weiterer Einzelheiten sei auf die unter [2]) citierten „Vorschriften" verwiesen.

§ 3 bestimmt, daß die Verordnung auf das in den Apotheken zu Heilzwecken feilgehaltene Petroleum nicht Anwendung findet.

§ 4. Als Petroleum im Sinne dieser Verordnung gelten das Rohpetroleum und seine Destillationsprodukte.

§ 5. Die Verordnung ist seit dem 1. Januar 1883 in Kraft.

1) *vergl.* **Höfer**, *Das Erdöl und seine Verwandten* (1888); **Deutsch**, *Le Pétrole, Paris* 1892; **Schädler**, *Technologie der Mineralöle* (1887).

2) *Die Vorschriften betreffend den Abel'schen Petroleumprober, herausgegeben von der Kaiserl. Normal-Aichungs-Kommission, Berlin* 1883. *Diesen Vorschriften ist die Fig.* 1 *auf S.* 404 *entnommen.*

Register.

---

b) Vermeintliche Gefahren für die öffentliche Gesundheit (der Herausgeber).

*Landwirtschaftliche Verwertung der Fäkalien (Direktor Dr. J. H. Vogel in Berlin).

Flußverunreinigung (Privatdozent Dr. Jurisch in Berlin).

Abteilung 2:

*Leichenwesen einschließlich der Feuerbestattung (Medizinalrat Wernich in Berlin).

*Abdeckereiwesen (Medizinalassessor Wehmer in Berlin).

*Straßenhygiene, d. i. Straßenpflasterung, -reinigung und -besprengung, sowie Beseitigung der festen Abfälle (Bauinspektor E. Richter in Hamburg).

BAND III: Nahrungsmittel und Ernährung.

Abteilung 1:

*Einzelernährung und Massenernährung (Privatdozent J. Munk in Berlin).

*Nahrungs- und Genußmittel (Prof. Stutzer in Bonn).

*Gebrauchsgegenstände, Emaillen, Farben (der Herausgeber).

Abteilung 2:

Fleischschau (Direktor Dr. Hertwig in Berlin).

*Nahrungsmittelpolizei (Prof. Finkelnburg in Bonn).

BAND IV: Allgemeine Bau-(Wohnungs-)Hygiene.

*Einleitung: Einfluß der Wohnung auf die Gesundheit (Sanitätsrat Dr. Oldendorff in Berlin).

*Das Wohnungselend der großen Städte (Dr. Albrecht von der Centralstelle für Arbeiterwohlfahrt in Berlin).

1) Eigentliche Wohnungshygiene:

a) Bauplatz, Baumaterialien, Anlage von Landhäusern, Mietskasernen, Arbeiterwohnhäusern und billigen Wohnungen überhaupt. Gesetzliche Maßnahmen zur Begünstigung gemeinnütziger Baugesellschaften (Dozent Chr. Nußbaum in Hannover).

b) Stadtbaupläne, Bauordnungen, behördliche Maßnahmen gegen ungesunde Wohnungen (Baurat Stübben in Köln).

2) Heizung und Ventilation (städt. Ingenieur Schmidt in Dresden).

3) Beleuchtung:

a) *Theoretischer Teil (Prof. Weber in Kiel).

b) Gasbeleuchtung (Gasanstaltsdirektor Peppig und Ingenieur Rosenboorn, beide in Kiel).

c) Elektrische Beleuchtung und andere Anwendungen des elektr. Stromes im Dienste der öffentlichen Gesundheitspflege (Dr. Kallmann, Elektriker der Stadt Berlin).

BAND V: Spezielle Bauhygiene [Teil A].

Abteilung 1:

Krankenhäuser.

a) Aerztliche Ansprüche an Krankenhauser.

b) Bau der Krankenhäuser.

c) Verwaltung der Krankenhauser (Direktor Merke in Moabit-Berlin).

Aerztliche Ansprüche an militärische Bauten: Militärlazarette u. s. w. (Oberstabsarzt Villaret in Spandau).

Abteilung 2:

Gefängnishygiene (Geheimrat Dr. Baer in Berlin).

BAND VI: Spezielle Bauhygiene [Teil B].

*Markthallen und Viehhöfe (Baurat Osthoff in Berlin).

*Volksbäder (Bauinspektor R. Schultze in Köln).

*Theaterhygiene (Prof. Büsing in Berlin-Friedenau).

Unterkünfte für Obdachlose, Wärmehallen (Privatdocent und Baumeister Knauff in Berlin).

*Schiffshygiene (Dr. D. Kulenkampff in Bremen).

Eisenbahnhygiene (Sanitätsrat Braehmer in Berlin).

BAND VII, Abteilung 1:

Oeffentlicher Kinderschutz (Privatdozent Dr. H. Neumann in Berlin).

Abteilung 2:

*Schulhygiene (Oberrealschulprofessor Dr. L. Burgerstein und k. k. österr. Vicesekretär im Min. d. Inn. Dr. Netolitzki [medizinische Kapitel] beide in Wien).

BAND VIII: Gewerbehygiene.

Allgemeiner Teil:

*Allgemeine Gewerbehygiene und Fabrikgesetzgebung (Dr. Roth, Reg.- und Medizinalrat in Köslin).

*Fürsorge für Arbeiterinnen und deren Kinder (Dr. Agnes Bluhm).

*Maschinelle Einrichtungen gegen Unfälle (Prof. Kraft in Brünn).

Spezieller Teil:

Die Unterhandlungen mit den Herren Mitarbeitern sind noch nicht beendet. Demnächst werden erscheinen:

1) Hygiene der Berg- und Tunnelarbeiter.
   a) Technische Abschnitte (Bergrat Meissner im preußischen Handelsministerium in Berlin).
   b) Medizinische Abschnitte (San.-Rat Dr. Fuller in Neunkirchen).
2) Hygiene der Hüttenarbeiter (Bergassessor Saeger in Friedrichshütte).
3) Hygiene der chemischen Großindustrie.
   a) Anorganische Betriebe, namentlich anorganische Säuren und deren Salze (Privatdozent Dr. Heinzerling in Darmstadt).
   b) Bearbeitung des Phosphors (Oberstabsarzt Dr. Helbig in Dresden).
   c) Organische Betriebe (Dr. Fr. Goldschmidt in Nürnberg).
4) Hygiene der Glasarbeiter und Spiegelbeleger (Physikus Dr. Schäfer in Bublitz, Pommern).
5) Hygiene der Textilindustrie (Dr. Netolitzki, Vicesekretär im k. k. österr. Ministerium des Innern).
6) Hygiene der Borstenarbeiter (Dr. Fr. Goldschmidt in Nürnberg).
7) Hygiene der Handarbeiterinnen (Schneiderinnen etc.) (Frl. Dr. med. Agnes Bluhm in Berlin).
8) Hygiene der Tabakarbeiter (Grhrzgl. bad. Fabrikinspektor Schellenberg in Karlsruhe).

BAND IX: Aetiologie und Prophylaxe der Infektionskrankheiten.

Bakteriologie und Epidemiologie der Infektionskrankheiten (Prof. Weichselbaum in Wien).

Immunität und Schutzimpfung (Prof. Emmerich in München).

Desinfektion und Prophylaxe der Infektionskrankheiten (der Herausgeber).

BAND X: Ergänzungsband. Generalregister zu allen Bänden.

Alkoholismus (Dr. Leppmann in Berlin).

Hygiene der Prostitution (Prof. Neisser in Breslau).

Die mit einem * bezeichneten Manuskripte liegen entweder bereits gedruckt vor oder sind in den Händen des Herrn Herausgebers. Um ein rasches Erscheinen des Werkes herbeizuführen, wird gleichzeitig an mehreren Bänden gedruckt und die Ausgabe derselben je nach Vollendung des Druckes eines jeden Abschnittes oder einer Abteilung erfolgen. Auf diese Weise hofft die Verlagshandlung das vollständige Erscheinen bis zum Ende des Jahres 1894, spätestens bis zum Frühjahr 1895 zu sichern. Grössere Abschnitte werden stets eine besondere Lieferung bilden, deshalb werden die Lieferungen in verschiedenem Umfange und zu verschiedenen Preisen erscheinen; der Preis des vollständigen Werkes wird sich nach dem Umfange richten, den Betrag von M. 90 aber keinesfalls übersteigen.

Die bereits erschienenen Abschnitte des Werkes können von jeder Buchhandlung zur Ansicht geliefert werden.

Bestellungen auf das „Handbuch der Hygiene" nimmt eine jede Sortimentsbuchhandlung Deutschlands und des Auslandes entgegen.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

Fleischbeschau.

Bearbeitet von

Dr. R. Edelmann,

Direktor der städt. Fleischbeschau, Docent für Fleischbeschau an der Königl. tierärztl. Hochschule zu Dresden.

Mit 29 Abbildungen im Text.

Generalregister zum dritten Bande.

JENA
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1896.

Handbuch der Hygiene

herausgegeben von Dr. THEODOR WEYL in Berlin.

27. Lieferung.

DRITTER BAND. ZWEITE ABTEILUNG.

Preis für Abnehmer des ganzen Werkes: 2 M. — Pf.
Preis für den Einzelverkauf: . . . . . 4 M. — Pf.

Fortsetzung auf der 3. Seite des Umschlags.

HANDBUCH DER HYGIENE

IN ZEHN BÄNDEN.

BEARBEITET VON

Dr. ALBRECHT, Berlin; Prof. ASSMANN, Berlin; Geheimrat Dr. BAER, Berlin; Prof. BLASIUS, Braunschweig; Dr. AGNES BLUHM, Berlin; Sanitätsrat Dr. BRAEHMER, Berlin; Oberrealschulprofessor Dr. L. BURGERSTEIN, Wien; Prof. BÜSING, Berlin-Friedenau; Direktor Dr. EDELMANN, Dresden; Prof. FINKELNBURG, Bonn; Prof. v. FODOR, Budapest; Sanitätsrat Dr. FÜLLER, Neunkirchen; Landwirt GEORG H. GERSON, Berlin; Dr. F. GOLDSCHMIDT, Nürnberg; Privatdozent Dr. HEINZERLING, Darmstadt; Oberstabsarzt Dr. HELBIG, Dresden; Prof. HUEPPE, Prag; Privatdozent Dr. JURISCH, Berlin; Stadt-Elektriker Dr. KALLMANN, Berlin; Privatdozent und Baumeister KNAUFF, Berlin; Prof. KRAFT, Brünn; Prof. KRATSCHMER, Wien; Oberstabsarzt Dr. KROCKER, Berlin; Dr. D. KULENKAMPFF, Bremen; Dr. LEPPMANN, Berlin; Prof. LOEFFLER, Greifswald; Bergrat MEISSNER, Berlin; Direktor MERKE, Moabit-Berlin; Dr. E. METSCHNIKOFF, Paris; Prof. J. MUNK, Berlin; Prof. NEISSER, Breslau; k. k. österr. Sekretär im Min. d. Innern Dr. NETOLITZKY, Wien; Privatdozent Dr. H. NEUMANN, Berlin; Dozent CHR. NUSSBAUM, Hannover; Oberingenieur OESTEN, Berlin; Dr. OLDENDORFF, Berlin; Baurat OSTHOFF, Berlin; Bauinspektor E. RICHTER, Hamburg; Ingenieur ROSENBOOM, Kiel; Reg.- und Medizinalrat Dr. ROTH, Oppeln; Bauinspektor RUPPEL, Hamburg; Bergassessor SAEGER, Friedrichshütte; Physikus Dr. SCHÄFER, Danzig; Fabrikinspektor SCHELLENBERG, Karlsruhe; Dr. SCHELLONG, Königsberg i. P.; städt. Ingenieur SCHMIDT, Dresden; Bauinspektor R. SCHULTZE, Köln; Inspektor Dr. SENDTNER, München; Dr. med. SOMMERFELD, Berlin; Direktor Dr. W. SONNE, Darmstadt; Baurat STÜBBEN, Köln; Prof. STUTZER, Bonn; Direktor Dr. J. H. VOGEL, Berlin; Prof. WEBER, Kiel; Reg.- und Medizinalrat Dr. WEHMER, Coblenz; Prof. WEICHSELBAUM, Wien; Medizinalrat Dr. WERNICH, Berlin; Dr. TH. WEYL, Berlin; Dr. ZADEK, Berlin.

HERAUSGEGEBEN VON

DR. MED. TH. WEYL,

PRIVATDOCENTEN DER TECHNISCHEN HOCHSCHULE ZU CHARLOTTENBURG-BERLIN.

DRITTER BAND.

MIT 53 ABBILDUNGEN IM TEXT.

JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1896.

HANDBUCH DER HYGIENE.

HERAUSGEGEBEN VON

DR. MED. TH. WEYL,

PRIVATDOCENTEN AN DER TECHNISCHEN HOCHSCHULE ZU CHARLOTTENBURG-BERLIN.

DRITTER BAND.

NAHRUNGSMITTEL, ERNÄHRUNG, FLEISCHBESCHAU.

BEARBEITET VON

Prof. Dr. Immanuel Munk, Berlin; Prof. Dr. Albert Stutzer, Bonn; Dr. Theodor Weyl, Berlin; Direktor Dr. R. Edelmann, Dresden.

MIT 53 ABBILDUNGEN IM TEXT.

JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1896.

Inhalt.

Erste Abteilung:

Zweite Abteilung:

FLEISCHBESCHAU.

BEARBEITET VON

DR. R. EDELMANN,

DIREKTOR DER STÄDT. FLEISCHBESCHAU, DOCENT FÜR FLEISCHBESCHAU AN DER KÖNIGL. TIERÄRZTL. HOCHSCHULE ZU DRESDEN.

MIT 29 ABBILDUNGEN IM TEXT.

DRITTER BAND, ZWEITE ABTEILUNG.

(SCHLUSS DES DRITTEN BANDES.)

GENERALREGISTER ZUM DRITTEN BANDE.

JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1896.

Inhaltsübersicht.

Einleitung.

Mit den Fortschritten der Ernährungslehre hat die Sorge für die Beschaffung einer gesunden Fleischnahrung für den Menschen nicht gleichen Schritt gehalten. Die gewaltigen Errungenschaften der modernen Kultur, der bedeutende Aufschwung von Handel und Verkehr in Verbindung mit der Vervollkommnung der Technik, haben ihre Wirkungen zwar auch auf die Fleischnahrungsmittel der Menschen geäußert, jedoch weniger nach der sanitären Richtung hin, als vielmehr zu Gunsten der leichteren Beschaffung, rationelleren Herstellung und händlerischen Verbreitung dieser Nahrungsmittel. So groß auch die Bedeutung dieser Fortschritte sich in allgemein volkswirtschaftlicher Beziehung gestalten mag, so gering ist doch im allgemeinen der Nutzen anzuschlagen, welchen sie in gesundheitlicher Beziehung für die Fleischnahrung dem einzelnen Menschen mit sich brachten. Mit dem Zeitpunkte, wo das Fleisch der zur menschlichen Nahrung dienenden Tiere und die daraus hergestellten Erzeugnisse begannen Gegenstände des Handels zu werden, waren die Grenzen der Kontrollierbarkeit dieser Nahrungsmittel durch den Einzelnen überschritten, und der Selbstschutz, welcher bis zu einem gewissen Grade bezüglich der Abstammung des Fleisches von kranken Tieren in früheren Zeiten von vielen einzelnen Menschen ausgeübt werden konnte, ist mit dem Anwachsen von Handel und Verkehr so gut wie unmöglich geworden. Hierzu kommt, daß dieser Selbstschutz in früheren Zeiten und in einzelnen Ländern eine Unterstützung fand in Maßnahmen, welche seitens der Obrigkeiten und auch teilweise seitens der beteiligten Gewerbetreibenden zwecks Beschaffung einer möglichst gesunden Fleischnahrung getroffen wurden. Wenn auch die meisten dieser im Interesse der Fleischhygiene erlassenen Maßregeln, deren Entstehung und Wandlungen bis in die ersten geschichtlichen Zeiten verfolgt werden können, in vieler Beziehung einer Kritik von der Höhe unserer derzeitigen wissenschaftlichen Kenntnisse nicht standzuhalten vermögen, so geben sie dennoch Zeugnis, daß man sich schon frühzeitig gewisser Gefahren bewußt gewesen ist, welche den Menschen aus der Fleischnahrung drohen und deren Abhaltung im Interesse des Einzelnen, wie auch des Wohles eines Volkes liegt.

Gegenüber dem Alter der Fleischbeschau, in welchen Begriff man alle die angedeuteten Maßnahmen zusammenfassen kann, ist

es um so auffallender, daß ihre Entwickelung keineswegs im gleichen Verhältnis steht mit den Fortschritten der Wissenschaft auf den Gebieten der Medizin und Hygiene. Es kann in diesem Werke nicht auf die Geschichte der Fleischbeschau eingegangen werden, für deren Studium die Abhandlungen von Gräber[1], Goltz[2], Adler[3], Morot[4], Koch[5] u. a., sowie der betreffende Abschnitt in Ostertag's Handbuch der Fleischbeschau zu empfehlen sind. Jedoch die Thatsache mag nicht unerwähnt bleiben, daß bis zu einem gewissen Grade mit dem Aufschwunge der zoologischen, physiologischen und allgemein medizinischen Wissenschaften sich vielfach ein Rückschritt in der Wertschätzung einer Ueberwachung des Fleischverkehrs geltend machte, der allerdings auch manchen anderen hier nicht zu erörternden Zeitverhältnissen mit zugeschrieben werden kann. Jedenfalls sind, selbst von wissenschaftlicher Seite, die aus dem Fleische kranker Tiere drohenden Gefahren für den menschlichen Organismus und die Fleischschädlichkeiten an und für sich, von der Mitte des vorigen Jahrhunderts bis in die neueste Zeit, vielfach unterschätzt worden. Die jatrochemische Schule mit ihren Anschauungen über die bedeutenden Wirkungen der Verdauungssäfte besonders, mag viel dazu beigetragen haben, Besorgnisse zu beseitigen und alte bestehende Vorsichtsmaßregeln als überflüssig hinzustellen.

Erst der allerneuesten Zeit war es vorbehalten, auch auf diesem Gebiete teilweise Wandel zu schaffen und mit veralteten Anschauungen aufzuräumen. Während die Fortschritte in den medizinischen Wissenschaften im allgemeinen und in der Veterinärmedizin im besonderen allmählich einer wissenschaftlichen Fleischbeschau die Wege ebneten, forderten die in ihrer wahren Natur nunmehr erkannten periodisch auftretenden, epidemischen Fleischvergiftungen und Trichinosen unter den Menschen die praktische Verwirklichung und Nutzbarmachung der Fleischbeschau zur Fürsorge für die menschliche Gesundheit. Diese Fürsorge ist um so dringlicher, als, wie schon angedeutet, der Einzelne vielfach nicht imstande ist sich selbst zu schützen und das Fleisch eines einzigen kranken Tieres seine schädlichen Wirkungen auf eine beträchtliche Zahl von Menschen zu äußern vermag.

Notwendigkeit der Fleischbeschau.

Geht schon aus dem oben erwähnten Vorkommen von Massenerkrankungen von Menschen infolge von Fleischschädlichkeiten (vergl. Kap. VI) das Bedürfnis hervor, diesen durch Maßregeln, durch die Einführung einer Fleischbeschau zu begegnen, so ergiebt sich die Notwendigkeit hierzu weiterhin aus folgenden Verhältnissen:

1) Dem Fleische selbst sind zahlreiche ihm anhaftende Schädlichkeiten nicht anzusehen, weshalb der Konsument sich gegen dieselben nicht schützen kann.

2) Ebensowenig vermag der Konsument die Herkunft und Abstammung des Fleisches zu kontrollieren.

3) Es ist bekannt und wissenschaftlich einwandsfrei bewiesen, daß die Fleischnahrung die Quelle einer größeren Menge von Schädlichkeiten bilden kann, als irgend ein anderes Nahrungsmittel.

4) Die Medizinalstatistik zeigt, daß im Gefolge einer guten Fleischbeschau gewisse Krankheiten der Menschen an Häufigkeit ab-

nehmen. Für einzelne Entozoen des Menschen, welche mit dem Fleisch übertragen werden, liegen hierfür zahlenmäßige Beweise vor:

Bezüglich der Cysticerkenkrankheit bei Menschen in Berlin fand schon Virchow[6] eine Abnahme der Finnen in den Jahren 1875—1891. Während er früher diesen Parasiten in je 31 untersuchten menschlichen Gehirnen einmal fand, hatte sich bis Ende 1891 dieses Verhältnis auf 1 : 280 verringert, nachdem im Jahre 1883 in Berlin die obligatorische Fleischbeschau eingeführt worden war. Besonders augenfällig ergiebt sich die Abnahme der Finnen aus den Berichten von Hirschberg[7], dessen Untersuchungen sich in Berlin auf die Augenfinnen erstreckten. Dieselben kamen in Berlin 1853—1885 in dem Verhältnis 1 : 1000 vor; zeitweilig stieg dasselbe auf 1 : 420 (1876), 1 : 450 (1879) und 1 : 800 (1877). In den 4 folgenden Jahren bis 1889 war unter den 30000 Augenkranken der Hirschberg'schen Klinik nur ein einziger mit einer Augenfinne. In den weiteren 5 Jahren bis Ende 1894 beobachtete er unter 43000 Augenkranken nur 2 Fälle, die beide von auswärts waren. Während Hirschberg in den Jahren 1869 bis 1885 bei 60000 Augenkranken 70 Fälle von Augenfinnen gefunden hatte (1 : 857), sind in den folgenden 9 Jahren unter dem Einflusse der Fleischbeschau unter 73000 Augenkranken nur 3 Fälle von Augenfinnen beobachtet worden (1 : 24300), und unter diesen waren noch 2 Fälle von auswärts. Auch Haugg[8] konstatierte eine beständige Abnahme der Finnen beim Menschen.

Das Vorkommen der Taenia solium bezeichnet Bollinger[9] geradezu als einen Gradmesser der Qualität der Fleischbeschau, und mit der Zeit wird man dieses auch bezüglich der Taenia mediocanellata sagen können, deren Häufigkeit zur Zeit noch nicht in Abnahme begriffen zu sein scheint. Nach Bollinger kommt die Taenia solium in München so gut wie gar nicht mehr vor.

Auch eine Abnahme der Echinokokkenkrankheit der Menschen ist nach Virchow in Berlin zu konstatieren. Bis zum Jahre 1888 hat genannter Forscher im Laufe eines Jahres 5—9 mal Echinokokken feststellen können. Vom Jahre 1888 ab sank die Zahl der Fälle auf 3—1 im Jahre herab, trotzdem das Untersuchungsmaterial erheblich zunahm.

Ebenso treten günstige Wechselbeziehungen zwischen Fleischbeschau und der Helminthiasis der Hunde hervor. Nach Deffke's[10] Untersuchungen ist die Zahl der Entozoen besitzenden Hunde in Berlin bedeutend zurückgegangen, was D. besonders an dem seltenen Vorkommen der Taenia marginata nachweist. Trotzdem in Berlin immer noch 62 Proz. aller Hunde mit Entozoen behaftet sind, fand D. die Taenia marginata nur bei 7 Proz. der untersuchten Hunde, wohingegen Krabbe[11] dieselbe in Island bei fast 75 Proz., Schoene[12] in Sachsen bei bis zu 27 Proz. der Hunde beobachtete. Der Umstand, daß die Fleischbeschau für eine Vernichtung der bei Schlachttieren sehr häufig vorkommenden mit dem Cysticercus tenuicollis behafteten Eingeweide derart Sorge trägt, daß sie von Hunden nicht aufgenommen werden können, hat dieses günstige Verhältnis herbeigeführt.

5) Die Ergebnisse der neueren, wissenschaftlichen Fleischbeschau in ganzen Ländern und in einzelnen Städten, liefern ein ziemlich genaues Bild von der Häufigkeit des Vorkommens kranker Schlachttiere.

Die Betriebsresultate der 290 preußischen Schlachthäuser im Jahre 1894 waren nach Schmaltz[13] folgende:

von 673 328 geschlachteten Rindern wurden gänzlich verworfen	3965 = 0,57 Proz.
von 978 204 geschlachteten Kälbern wurden gänzlich verworfen	1829 = 0,18 „
von 1 098 140 geschlachteten Schafen und Ziegen wurden gänzlich verworfen	1126 = 0,1 „
von 2 324 945 geschlachteten Schweinen wurden gänzlich verworfen	12675 = 0,54 „

Teilweise verworfen bez. unter Deklaration verkauft wurden:

5315,5 Rinder = 0,78 Proz.	274 Kälber = 0,028 Proz.
1821 Schafe u. Ziegen = 0,16 „	15367 Schweine = 0,66 „

Bei Kälbern, Schafen und Ziegen, sowie Schweinen können die Zahlen keinen Anspruch auf absolute Genauigkeit machen, da in den Tabellen nicht angegeben wird, wieviel der tuberkulös befundenen Tiere vernichtet oder teilweise verwertet wurden.

Tuberkulose wurde festgestellt bei:

67 984 Rindern = 10,09 Proz.	15 877 Schweinen = 0,68 Proz.
504 Kälbern = 0,05 „	853 Schafen = 0,07 „

Finnen sind bei 710 Rindern = 0,1 Proz. und 5569 Schweinen = 0,23 Proz. gefunden worden. — Mit Trichinen waren behaftet 603 Schweine = 0,025 Proz.

An Pferden wurden in den öffentlichen Schlachthäusern und den 314 selbständigen Rofsschlächtereien geschlachtet 52394. Darunter waren 10 rotzige und 43 tuberkulöse. Gänzlich vernichtet wurde das Fleisch von 356, teilweise von 355 Pferden.

Bericht über die Fleischbeschau im Königreich Sachsen[14] vom Jahre 1894.

Ueber die Ergebnisse der Fleischbeschau liegen Berichte aus 25 Städten vor. In denselben sind untersucht worden: 78886 Rinder (41,2 Proz. der in Sachsen überhaupt geschlachteten), 380170 Schweine (45,5 Proz.), 188509 Kälber, 130243 Schafe, 1562 Ziegen, 4852 Pferde, 389 Hunde.

Von diesen Tieren waren wegen gröfserer oder kleinerer Mängel und Krankheiten zu beanstanden, ohne Rücksicht auf die folgende Verwertung (Freigabe, Nichtbankwürdigkeit, Verwerfung):

22 230	Rinder	= 28,3 Proz. der geschlachteten,
1 264	Kälber	= 0,6 „ „ „
4 821	Schafe	= 3,7 „ „ „
21	Ziegen	= 1,3 „ „ „
16 449	Schweine	= 4,3 „ „ „
139	Pferde	= 3,9 „ „ „
24	Hunde	= 6,1 „ „ „

Es wurden vernichtet mit allen Organen:

619 Rinder = 0,78 Proz.	156 Kälber = 0,08 Proz.
36 Schafe = 0,02 „	6 Ziegen = 0,38 „
321 Schweine = 0,08 „	36 Pferde = 1,05 „
2 Hunde = 0,50 „	

Der Freibank waren zu überweisen:

1084 Rinder = 1,3 Proz.	174 Kälber = 0,09 Proz.
66 Schafe = 0,05 „	3 Ziegen = 0,19 „
3870 Schweine = 1,02 „	

Von einzelnen Organen und Teilen wurden beschlagnahmt und vernichtet:

Bei Rindern: 15501 Lungen, 180 Herzen, 5891 Lebern, 593 Milzen, 1351 Mägen und Gedärme, 358 Nieren, 1851 Uteri, 222 Euter, 128 Kopfteile, 145 Zungen, 139 verschiedene Teile. — Bei Kälbern: 197 Lungen, 13 Herzen, 404 Lebern, 33 Milzen, 62 Mägen und Gedärme, 420 Nieren, 6 verschiedene Teile. — Bei Schafen: 2542 Lungen, 7 Herzen, 2227 Lebern, 17 Milzen, 11 Mägen und Gedärme, 19 Nieren, 159 Uteri, 9 Euter, 11 verschiedene Teile. — Bei Ziegen: 10 Lungen, 5 Lebern, 1 Milz, 1 Magen. — Bei Schweinen: 9011 Lungen, 365 Herzen, 6895 Lebern, 673 Milzen, 2267 Mägen und Gedärme, 304 Nieren, 478 Uteri, 42½ Euter, 69 Kopfteile, 16 Zungen,

205 verschiedene Teile. — Bei Pferden: 45 Lungen, 4 Herzen, 15 Lebern, 3 Milzen, 5 Mägen und Gedärme, 5 Nieren, 2 Uteri, 1 Euter, 1 Zunge, 16 verschiedene Teile. — Bei Hunden: 12 Lungen, 1 Leber, 1 Milz.

Von hauptsächlich vorkommenden Krankheiten wurden folgende festgestellt:

Krankheit bez. Grund zur Beanstandung	Zahl der beanstandeten Tiere			
	Rind	Kalb	Schaf	Schwein
Abmagerung bez. Unreife	14	39	8	3
Abscesse	814	81	303	211
Aktinomykose	269	—	—	47
Distomatose	2 076	—	1268	210
Echinokokken	2 257	—	1536	2230
Euterkrankheiten	108	—	—	—
Finnen	70	1	—	1312
Gebärmuttererkrankungen	64	—	13	25
Herzbeutel- und Herzentzündungen	56	6	—	216
Ikterus	8	20	23	98
Knochenbrüche	1	—	—	76
Kryptorchismus	—	—	—	205
Lebererkrankungen	501	84	340	611
Lungenerkrankungen	384	10	529	1355
Lungenwürmer	—	—	703	937
Magendarmerkrankungen	86	54	26	150
Muskelblutungen	—	—	—	30
Muskelkonkremente	—	—	—	39
Muskelstrahlenpilze	—	—	—	20
Miescher'sche Schläuche	—	—	—	2
Nabelvenenentzündung	—	130	—	—
Nierenkrankheiten	144	250	—	190
Peritonitis	56	24	19	28
Pleuritis	33			74
Pyämie und Septikämie	9	5	4	6
Rhachitis	—	—	—	4
Rotlauf, allgemeiner	—	—	—	165
Rotlauf, Urticaria	—	—	—	36
Schweineseuche	—	—	—	11
Transportschäden	129	11	7	86
Trichinen	—	—	—	28
Trächtige Uteri	1 144	—	157	487
Verschiedenes	158	104	143	732
Tuberkulose	16 911	341	207	8341

Ergebnisse der Fleischbeschau in Baden [15] im Jahre 1894.

Tiergattung	Gewerbsmäfsige Schlachtungen	Dem Konsum entzogen		Notschlachtungen	Dem Konsum entzogen		Beschlagnahmte Teile u. Eingeweide gewerbsmäfsig geschlachteter Tiere						
		Stück	Proz.		Stück	Proz.	Viertel	Einzelne Fleischstücke	Lungen	Lebern	Milzen	Nieren	Sonst. Eingeweide
Bullen	8 246	10	0,12	61	5	8,2							
Ochsen	20 233	8	0,03	342	28	8,18							
Kühe	22 811	143	0,62	5393	802	14,8	68	538	3164	1929	235	114	1400
Rinder	68 846	27	0,03	1199	116	9,6							
Pferde	1 180	31	2,62	36	6	16,6							
Kälber	121 244	25	0,02	1084	54	4,9							
Schafe	25 558	6	0,02	29	—	—							
Ziegen	7 373	8	0,10	39	5	13,0	31	93	4411	3189	46	80	106
Schweine	215 277	79	0,03	874	39	4,46							

Ergebnisse der städtischen Fleischbeschau in Berlin[16] 1893/94.

In den Schlachthäusern, einschliefslich dem Polizeischlachthause, wurden geschlachtet: 144 928 Rinder, 557 573 Schweine, 119 187 Kälber, 417 747 Hammel. Die gröfsten Schlachttage waren der 10. Dezember mit 1017 Rindern, der 21. Dezember mit 4034 Schweinen der 21. März mit 2396 Kälbern und der 28. August mit 2881 Hammeln. Von jüdischen Schächtern wurden 10 061 Rinder, 6590 Kälber, 4159 Hammel geschlachtet. Das ritualmäfsig geschlachtete koschere Fleisch (die Vorderviertel) ergiebt nur 1,24 Proz. des in Berlin geschlachteten und 1,04 Proz. des Berliner Konsums überhaupt.

An ganzen Schlachttieren wurden im Polizeischlachthause und von der städtischen Fleischbeschau in den öffentlichen Schlachthäusern beanstandet bez. verworfen folgende Tiere:

Krankheit	Rinder	Schweine	Kälber	Hammel	Summa
a) Tuberkulose	1827	436	76	17	2356
b) Finnen	276	2585	—	—	2861
c) Trichinen	—	123	—	—	123
d) Rotlauf	—	243	—	—	243
e) Wassersucht	35	29	64	57	185
f) Gelbsucht	1	72	7	22	102
g) Milzbrand	5	—	—	—	5
h) Entzünd. versch. Art .	25	26	106	14	171
i) Strahlenpilze	—	6	—	—	6
k) Kalkkonkremente . . .	—	45	—	—	45
l) Ekelerregende Beschaffenheit	10	39	9	7	65
m) Blutig, zertreten . . .	30	14	8	18	70
n) Zu spät gestochen . .	41	27	53	165	286
o) Andere Krankheiten .	16	599	10	6	631
In den Schlachthofställen verendet	2	335	21	2	360

Aufserdem wurden 6610 ungeborene Kälber der Abdeckerei überwiesen.

Von den unter a, b, i, k, o genannten Tieren konnten im gekochten Zustande verwertet werden 336 Rinder, 1988 Schweine, 1 Kalb, 1 Hammel, zusammen 2321 Tiere mit ca. 4500 Ctr. Fleischgewicht. Das Kochen des Fleisches findet, soweit es von tuberkulösen Tieren abstammt, im Rohrbeck'schen Apparate (s. u.) statt; in dem Becker-Üllmann'schen Apparate (s. u.) wird das Kochen des Fleisches von schwachfinnigen Tieren, von solchen, deren Fleisch mit Kalkkonkrementen, Duncker-schen Strahlenpilzen, Miescher'schen Schläuchen und mit multiplen Blutungen durchsetzt ist, vorgenommen.

An einzelnen Organen wurden dem Verkehre entzogen:

Krankheiten	von Rindern Lungen	von Rindern Lebern	von Schweinen Lungen	von Schweinen Lebern	von Kälbern Lungen	von Kälbern Lebern	von Schafen Lungen	von Schafen Lebern
veralt. Entzünd.	178	38	8559	122	23	1	2466	4
Abscesse . .	207	432	762	210	2	27	2	—
Echinokokken .	2670	693	5976	3377	—	—	4778	2213
Fadenwürmer .	7	—	3858	—	—	—	8811	—
Distomen . .	49	1535	—	17	—	2	—	2064

Aufserdem wurden beschlagnahmt

wegen Fäulnis: 17 Lungen, 2 Lebern, 44 kg Fleisch;
„ Aktinomykose: 99 Rinderzungen, 74 Rinderkiefer;
„ blutiger Beschaffenheit: 1278,5 kg Fleisch.

Von einzelnen besonders häufig beobachteten Krankheiten sind folgende zu erwähnen:

Tuberkulose wurde festgestellt bei
21 181 Rindern = 14,6 Proz. (im Vorjahre 14,1 Proz.)
3 953 Schweinen = 0,7 „ („ „ 1,3 „ auffallender Rückgang!)
130 Kälbern = 0,11 „ („ „ 0,15 „)
20 Schafen = 0,004 „

An Gelbsucht waren erkrankt: 4 Rinder, 17 Kälber, 31 Schafe, 93 Schweine, von welchen 7 Kälber, 18 Schafe, 71 Schweine beschlagnahmt wurden.

Die Wassersucht war bei 7 Rindern, 36 Kälbern, 104 Schafen und 22 Schweinen in einem so hoch ausgebildeten Grade zugegen, dafs deren Vernichtung erfolgen mufste.

Wegen Rotlauf waren 236 Schweine zu beschlagnahmen.

Schweineseuche gab 398 mal Veranlassung zur Zurückweisung des Fleisches, jedoch wurde die Krankheit bedeutend häufiger beobachtet.

Eine ekelerregende Beschaffenheit hatte das Fleisch bei 8 Rindern, 9 Kälbern, 8 Schafen, 35 Schweinen. Von letzteren besassen 32 einen fischigen Geruch.

An Neubildungen, welche auf die Beschaffenheit des Fleisches von Einflufs waren, wurden beobachtet: Sarkome bei 2 Rindern und 2 Schweinen und Lymphosarkome bei einem Kalbe. In allen Fällen sassen die Neubildungen in der Muskelsubstanz selbst.

Wegen Entzündungen verschiedener Organe und wegen deren Ausgänge sind 21 Rinder, 101 Kälber, 10 Schafe, 24 Schweine beanstandet worden. Bei den Rindern spielte die Fremdkörper-Pneumonie in Verbindung mit einer traumatischen Haubenzwerchfellentzündung die Hauptrolle. Bei den Kälbern kamen vielfach peptische Magengeschwüre mit folgender Perforativperitonitis vor.

Finnen wurden gefunden in geringer Zahl bei 276 Rindern und 1707 Schweinen. Stark finnig waren 877 Schweine.

Trichinenhaltige Schweine sind 122 beschlagnahmt worden, davon waren 39 stark, 34 mittelstark und 49 schwach trichinös.

Kalkkonkremente waren bei 45 Schweinen Grund zur Vernichtung

Multiple Ecchymosen wurden sehr oft, Duncker'sche Strahlenpilze nur 6 mal gefunden.

In den städtischen Untersuchungsstationen sind an eingeführtem Fleische untersucht worden:

163 087 Rinderviertel, 156 981 Kälber, 39 598 Schafe, 96 714 Schweine mit einem Gebührenerträgnis von 220 921,50 M.

Unter diesem Fleisch waren 12 461 Rinderviertel, 3130 Schweine dänischen Ursprungs; ferner 2366 russische Schweine, 147 Bakonyer, 847 Wildschweine, sowie 32 australische Rinderviertel.

Ferner gelangten 8272 Schinken und 2321 Speckseiten zur Untersuchung. Ein amerikanischer Schinken war stark trichinös. Ein Fütterungsversuch mit den unversehrt erscheinenden Trichinen verlief resultatlos.

Beschlagnahmt wurden: 491 Rinderviertel, 86 Köpfe, 89 Zungen, 25 Lebern 18 Lungen vom Rinde; 84 Schweine, 294 Kälber, 5 Schafe, 5 Ziegen und 8 Ziegenlämmer; 207 kg Fleisch verschiedener Art und 101 verschiedene Fleisch- und Eingeweideteile.

Resultate der Fleischbeschau am städtischen Vieh- und Schlachthofe zu Leipzig[17] für das Jahr 1894.

Es wurden gänzlich verworfen von:

22 570	geschlachteten	Rindern	279 = 1,3	Proz.
57 894	„	Kälbern	88 = 0,2	„
45 719	„	Schafen	2 = 0,004	„
102 192	„	Schweinen	575 = 0,6	„
1 058	„	Pferden	2 = 0,18	„

Der Freibank wurden überwiesen:

414 Rinder =	1,8 Proz.	48 Kälber =	0,1 Proz.
15 Schafe =	1 „	715 Schweine =	0,7 „

Aufserdem wurden an einzelnen Eingeweiden von Tieren, deren Fleisch zur menschlichen Nahrung zugelassen werden konnte, beschlagnahmt und vernichtet:

Bei Rindern: 6859 Lungen, 18 Herzen, 1772 Lebern, 252 Milzen, 803 Mägen bez. Därme, 63 Nieren 354 Uteri, 40 Euter, 2 Harnblasen, 27 Zungen und 50 andere Kopfteile. — Bei Kälbern: 24 Lungen, 48 Lebern, 3 Milzen, 11 Mägen und Gedärme, 112 Nieren und 1 Harnblase. — Bei Schafen und Ziegen: 539 Lungen, 299 Lebern, 2 Mägen und Därme, 4 Nieren und 32 Uteri. — Bei Schweinen: 2504 Lungen, 4 Herzen, 2083 Lebern, 70 Milzen, 1121 Mägen und Därme, 86 Nieren, 58 Uteri, 9 Euter und 10 Netze. — Bei Pferden: 17 Lungen, 1 Leber, 2 Milzen.

Bei der Untersuchung des von auswärts eingeführten Fleisches

wurden beschlagnahmt: 8 ganze Rinder, 16 Rinderviertel, 5 ganze Kälber, 1 ganzes und 1 halbes Schwein, 230 Schweinslebern, 35 verschiedene Fleischstücke.

Ergebnisse der Schlachtvieh- und Fleischbeschau der Stadt Dresden[18] vom Jahre 1895.

Auftrieb zu den Viehmärkten:

28 635 Rinder (12 154 Ochsen, 8955 Kühe und Kalben, 7526 Bullen), 66 100 Kälber, 53 848 Schafe, 8 Ziegen, 135 050 Schweine (130 744 Land-, 4306 Bakonyer-Schweine — 181 alter Bestand).

Schlachtungen:

21 683 Rinder (8675 Ochsen, 5845 Kühe und Kalben, 7163 Bullen, 60 564 Kälber 43 355 Schafe, 3 Ziegen, 106 906 Schweine (102 419 Land-, 4487 Bakonyer-Schweine), 1097 Pferde.

Beanstandungen und Beschlagnahmungen:

a) ganzer Tiere:

Tiergattung	Gesamtsumme der beanstandeten Tiere		Beschlagnahmt und Vernichtet		Zur Freibank, roh, gekocht oder gepökelt		Nur das Fett ausgeschmolzen zur Freibank		Bankwürdig	
	Stück	Proz.	Stück	Proz.	Stück	Proz.	Stück	Proz.	Stück	Proz.
Rinder zus. . .	8424	38,85	74	0,34	496	2,28	—	—	21 113	97.38
Ochsen . . .	3333	38,42	15	0,17	145	1,67	—	—	8 515	98.16
Kühe u. Kalben	2995	51,25	44	0.75	254	4,34	—	—	5 547	94 91
Bullen	2096	29.26	15	0,21	97	1,35	—	—	7 051	98,44
Kälber	664	1.09	32	0,05	162	0.26	—	–	60 370	99,69
Schafe	1152	2,65	14	0,03	86	0,19	—	—	43 255	99.78
Schweine zus. .	6143	5.7	15	0.01	1332	1,24	358	0,33	105 201	98 42
Landschweine .	5744	5 6	15	0.01	1173	1,14	316	0,30	100 915	98 55
Bakonyer . . .	399	8,9	—	—	159	3,54	42	0,93	4 286	95,53
Pferde	43	3,91	17	1,54	—	—	—	—	1 080	98 46

b) einzelner Organe:

Tiergattung	Lungen	Herzen	Lebern	Milzen	Mägen und Gedärme	Nieren	Uteri	Euter	Kopfteile	Zungen	Verschiedenes	c) Fleisch kg
Rinder . . .	6509	47	1726	158	111	215	539	45	32	99	97	654,0
Kälber . . .	101	—	199	10	5	375	—	—	—	—	3	2,75
Schafe . . .	707	—	474	3	—	5	13	—	2	—	1	4,5
Schweine . .	2913	169	1882	212	570	121	382	14	2	2	260	372,0
Pferde . . .	21	—	5	2	—	—	—	—	—	—	—	—

(Siehe Tabelle S. 419.)

Von eingeführtem frischen Fleisch wurden im Jahre 1895 zur Beschau gestellt:

Rindfleisch: 526 701,0 kg (7538 Viertel, 1575 Schofs mit Lende, 714 Eingeweide, 3234 Zungen). Davon wurden zurückgewiesen 262 Stücke = 8137,5 kg und beschlagnahmt 150 Stücke = 2613,40 kg.

Kalbfleisch: 329 592,5 kg (6323 ganze Kälber, 41 Rücken, 2132 Keulen, 2555 Keulen mit Rücken, 1042 Lebern, 4965 Eingeweide, 6 Zungen). Zurückgewiesen 148 Stücke = 1191,40 kg, beschlagnahmt 76 Stücke = 180,35 kg.

Die Krankheiten, welche zur Beschlagnahme ganzer Tiere Veranlassung gaben, sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Krankheit	Rinder		Kälber		Schafe		Schweine			Pferde
	Vernichtet	Freibank	Vernichtet	Freibank	Vernichtet	Freibank	Vernichtet	Freibank	Nur Fett z. Freibank	Vernichtet
Abmagerung	3	1	2	17	2	5	—	—	—	1
Abscesse	1	2	2	5	2	60	—	1	—	—
Bauchwassersucht	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Blutige Infiltration	—	—	—	—	—		—	2	—	—
Cystitis purulenta	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
Embolien	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—
Entzündungen verschied. Organe	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—
Finnen	—	107	—	—	—	—	—	141	53	—
Gebärmuttererkrankungen	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hautentzündungen	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—
Herzbeutel- u. Herzentzündungen	1	7	—	—	—	—	—	—	—	—
Hitzschlag	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Ikterus	—	3	—	6	—	2	1	6	1	—
Kreislaufstörungen	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Kryptorchismus	—	—	—	—	—	—	—	100	—	—
Leuk. Lymphomatose	1	1	2	1	—	—	—	—	—	—
Magen- und Darmentzündung	1	1	1	—	—	—	2	11	3	6
Mangelhafte Ausblutung	—	2	—	—	—	—	2	4	5	1
Melanose	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Morbus maculosus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Muskelblutungen	—	—	—	—	—	—	—	9	2	—
Muskeldegeneration	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Muskelkonkremente	—	—	—	—	—	—	1	6	6	—
Nabelvenenentzündung	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Nierenerkrankungen	—	1	—	2	—	—	—	—	—	1
Osteomyelitis	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Peritonitis und Pleuritis	1	3	3	4	—	1	—	3	—	2
Pyämie und Septikämie	—	—	10	1	—	—	—	—	—	—
Rotlauf, allgemeiner	—	—	—	—	—	—	5	79	1	—
„ Urticaria	—	—	—	—	—	—	—	14	2	—
Schweinepest	—	—	—	—	—	—	—	12	—	—
Schweineseuche	—	—	—	—	—	—	2	7	—	—
Schwergeburt	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—
Transportverletzungen	—	7	2	8	1	9	—	27	1	—
Trichinen	—	—	—	—	—	—	—	16	4	—
Umfängliche Verletzungen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Unreife	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—
Urämie	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Wassersucht	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Verschiedenes	—	—	—	2	—	1	—	2	—	2

Hammelfleisch: 10494,0 kg (361 ganze Hammel, 20 Rücken, 90 Keulen 198 Keulen mit Rücken, 121 Eingeweide. Zurückgewiesen: 13 Stücke = 60,1 kg, beschlagnahmt 4 Stücke = 6,2 kg.

Ziegenfleisch: 124,5 kg als 8 ganze Ziegen, von denen 1 Stück = 13,0 kg zurückgewiesen wurde.

Schweinefleisch: 284922,5 kg (1164 ganze Schweine, 1389 halbe Schweine, 1120 Keulen, 1097 Carrés, 3792 Keulen mit Carrés, 31570 Lebern, 1128 Eingeweide, 6 Zungen). Zurückgewiesen: 190 Stücke = 1869,85 kg, beschlagnahmt 727 Stücke = 1495,35 kg. 475 Stücke für Privatgebrauch, wovon 157 Stücke auf Trichinen untersucht wurden.

Pferdefleisch: 150,0 kg (4 Viertel und 1 Eingeweide), beschlagnahmt 1 Stück = 6,8 kg.

Den Trichinenschauvorschriften gemäfs wurde 295778 kg eingeführtes verarbeitetes Schweinefleisch (8596,5 kg gepökeltes, 71630,5 kg

Schinken und geräuchertes Fleisch, 215551,0 kg Wurst) behandelt, davon mufsten 9 Stücke gepökeltes = 23,0 kg, 3497 Stücke Schinken und geräuchertes Fleisch = 17515,5 kg und 571 Würste = 766,0 kg in den Schauämtern untersucht werden, während das Uebrige mit Nachweis einer bereits anderwärts erfolgten Untersuchung nur zur Kontrolle angemeldet wurde. Beschlagnahmt wurden 3 amerikanische Schinken wegen Trichinen und 4 Schinken wegen Finnen.

1) **Gräber**, *Historisches zur Entwickelung der öffentlichen Gesundheitspflege auf dem Gebiete der Fleischnahrung, Inaug.-Diss., Leipzig* 1884.

2) **Goltz**, *Arch. f. animal. Nahrungsmittelkunde* 6. *Bd.* 123, 151, 161.

3) **Adler**, *Die Fleischteuerungspolitik der deutschen Städte beim Ausgange des Mittelalters, Tübingen* 1893

4) **Morot**, *Rec. de méd. vét.* (1890) *Sept.*, *Progrès vétér. de Paris* (1891), *No.* 2, *Ref. Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 3. *Bd.* 35.

5) **Koch**, *Berl. tierärztl. Wochenschr.* (1891) 380.

6) *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 2. *Bd.* 140.

7) **Hirschberg**, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 2. *Bd.* 140; *D. med. Wochenschr.* (1892) *No* 10. — 25. *Jahresbericht seiner Klinik, Berlin* 1893, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 4. *Bd.* 120.

8) **Haugg**, *Ueber den Cysticercus cellulosae des Menschen, Inaug.-Diss., Erlangen* 1890.

9) **Bollinger**, *Münch. med. Wochenschr.* (1888) *No.* 31, *Ostertag's Handb.* 2. *Bd.* 7.

10) **Deffke**, *Arch. f. wissenschaftl. u prakt. Tierheilkunde* 13. *Bd.* 1 *u.* 283.

11) **Krabbe**, *Virch. Arch.* (1863) 225.

12) **Schoene**, *Beitrag zur Statistik der Entozoen im Hunde, Inaug.-Diss., Leipzig* 1886.

13) **Schmaltz**, *Berl. tierärztl. Wochenschr.* (1895) *No*, 32, 33, 34.

14) **Edelmann**, *Sächs. Veterinärbericht* (1894) 156.

15) *D. tierärztl. Wochenschr.* 3. *Bd.* 177.

16) **Hertwig**, *Aus dem Verwaltungsbericht des Magistrats zu Berlin, No.* 31, *Berlin* 1894.

17) **Hengst**, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 5. *Bd* 135.

18) **Edelmann**, *Deutsch. tierärztl. Wochenschr.* 4. *Bd.* 140.

Litteratur über Fleischbeschau.

1. *Wissenschaftliche Lehr- und Handbücher.*

Gerlach, *Die Fleischkost des Menschen vom sanitären und marktpolizeilichen Standpunkte, Berlin* 1875.

Falk, *Das Fleisch, Marburg* 1880.

Barański, *Anleitung zur Vieh- und Fleischbeschau, Wien und Leipzig* 1882, 3. *Aufl.* 1887.

Schmidt-Mülheim, *Handb. d. Fleischkunde, Leipzig* 1884.

Villain *et* **Bascou**, *Manuel de l'inspecteur des Viandes, Paris* 1885, 2. *Aufl.* 1890.

Villain, *La viande saine, Paris* 1894; *La viande malade, Paris* 1894.

Postolka *u.* **Toscano**, *Die animalischen Nahrungs- und Genufsmittel des Menschen, Wien* 1893.

Ströse, *Hilfstafeln für das Obduktionsbuch, Göttingen* 1894.

Ostertag, *Handb. d. Fleischbeschau, Stuttgart* 1892, 2. *Aufl.* 1895, 733 *SS. Auf dieses vorzügliche, den jetzigen Standpunkt der wissenschaftlichen und praktischen Fleischbeschau völlig umfassende Werk sei hiermit ganz besonders mit dem Bemerken hingewiesen, dafs naturgemäfs der Verf. vorliegender Abhandlung in vielen Punkten sich an die Ostertag'sche Bearbeitung anlehnen mufste.*

Schwarz, *Bau, Einrichtung und Betrieb von öffentlichen Schlachthöfen, Berlin* 1894, *enthält auch viele, besonders die Organisation der Fleischbeschau betreffende, interessante Einzelheiten.*

2. *Für Laien-Fleischbeschauer bestimmte Bücher und populäre Litteratur.*

Lydtin, *Anleitung zur Ausübung der Fleischbeschau für badische Fleischbeschauer, Karlsruhe* 1878, 2 *Aufl.* 1890.

Schwarznecker, *Anleitung zur Begutachtung der Schlachttiere und des Fleisches, Berlin* 1894.

Mölter, *Leitfaden zum Unterricht in der Fleischbeschau,* 2 *Aufl., München* 1894.

Schenk, *Katechismus der praktischen Schlachtvieh- und Fleischbeschau, Wiesbaden* 1894.

Simon, *Grundrifs der gesamten Fleischbeschau, Berlin* 1894.

Fischoeder, *Leitfaden der praktischen Fleischbeschau, Berlin* 1895.

Hengst *und* **Schmidt**, *Das Fleisch unserer Schlachttiere. Die Bedeutung der Fleischnahrung, sowie die sachgemäfse Beurteilung und die Verwendung des Fleisches der Schlachttiere im Haushalte.* 16 *Farbendrucktafeln nebst Erläuterung. Leipzig* 1894.

3. *Die Trichinenschau behandelnde Schriften.*

Aus der grofsen Zahl der erschienenen Anleitungen, Leitfäden u. dergl., welche vielfach nur das für die Ausbildung von Trichinenschauern notdürftigste Material enthalten, seien hier folgende erwähnt:

Rupprecht, *Der Trichinensucher etc.*, 14. *Aufl.*, *Hettstädt* 1887.

Wolff, *Die Untersuchung des Fleisches auf Trichinen*, 7. *Aufl.*, *Breslau* 1893.

Penkert, *Kurze Anleitung zur Trichinenschau etc.*, *Merseburg* 1893.

Weifs, *Lehrkursus der praktischen Trichinen- und Finnenschau etc.*, 2. *Aufl.*, *Düsseldorf* 1892.

Long *und* **Preusse**, *Praktische Anleitung zur Trichinenschau*, *Berlin* 1895.

Johne, *Der Trichinenschauer. Berlin* 1886, 5 *Aufl.* 1896, 166 *SS. Dieses ausgezeichnete Buch verdient ganz besondere Empfehlung. Es enthält nicht nur alles, was der praktische Trichinenschauer bei der Ausübung seines Berufes wissen mufs, sondern bietet auch dem wissenschaftlich Gebildeten Gelegenheit, sich schnell über alle bei der Trichinenschau in Betracht kommenden Verhältnisse zu orientieren.*

4. *Die Gesetzgebung der Fleischbeschau betreffende Werke.*

Schmidt-Mülheim, *Der Verkehr mit Fleischwaren und das Nahrungsmittelgesetz vom* 14. *Mai* 1879, *Berlin* 1887, 2. *Aufl.*, *bearbeitet von Goltz-Halle a. S.*, *Wiesbaden* 1895.

Schlampp, *Die Fleischbeschau-Gesetzgebung in den sämtlichen Bundesstaaten des deutschen Reiches*, *Stuttgart* 1892.

Würzburg, *Die Nahrungsmittel-Gesetzgebung im Deutschen Reiche und in den einzelnen Bundesstaaten*, *Leipzig* 1894. *Ein sehr instruktives Werk, welches unter juristischer Beleuchtung die Gesetzgebung über Nahrungsmittel erschöpfend behandelt und vom Verf. mannigfach benutzt werden mufste.*

5. *Zeitschriften.*

Schmidt-Mülheim, *Zeitschrift für Fleischbeschau und Fleischproduktion, sowie für verwandte Wissensgebiete, begründet Karlsruhe* (1885/86). *Nach dem Erscheinen von 3 Bänden wurde Oktober* 1888 *der Titel abgeändert in Archiv für animalische Nahrungsmittelkunde, das bis* 1894 *erschienen ist und in Bd.* 6—8 *von Dr. Anton Sticker in Köln herausgegeben wurde.*

Ostertag, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.*, *begründet Berlin* (1890), *Monatsschr.*

Aufserdem enthalten fast alle tierärztlichen Fachzeitschriften zerstreute Veröffentlichungen aus der Fleischbeschau und animalischen Nahrungsmittelkunde. Bei der Reichhaltigkeit der Litteratur an Mitteilungen aus den letztgenannten Gebieten, besonders in kasuistischer Beziehung, ist es dem Verf. unmöglich, in dieser Bearbeitung alle Veröffentlichungen aufzuführen. Die in den folgenden Abschnitten gegebenen Litteraturangaben können daher einen Anspruch auf absolute Vollständigkeit nicht machen.

I. Kapitel.

Allgemeines.

1. Wesen der Fleischbeschau.

Unter Fleischbeschau versteht man ganz im allgemeinen die Untersuchung von Fleisch und der aus demselben hergestellten Produkte auf ihre ordnungsmäßige Abstammung und Beschaffenheit als Nahrungsmittel für Menschen. Da diese Untersuchung in vollkommener Ausführung sich auch auf das Schlachttier im lebenden Zustande und insbesondere nach dessen Schlachtung auf sämtliche Eingeweide des Tieres zu erstrecken hat, so wäre es richtiger, von einer Schlachtvieh- und Fleischbeschau zu sprechen.

Sobald im Sinne dieser Beschau von dem Begriff Fleisch die Rede ist, so ist darunter nicht nur die quergestreifte Muskulatur des tierischen Körpers samt den damit in organischer Verbindung stehenden Geweben, als Fett, Bindegewebe, Nerven, Blut- und Lymphgefäßen, Lymphdrüsen und selbst Knochen und Knorpel zu verstehen,

sondern es sind vielmehr alle zum Genusse für Menschen geeigneten Teile der Schlachttiere darunter zu subsummieren. Wenn einzelne dieser Teile in sanitärer Hinsicht eine besondere Beurteilung verdienen, welche von der des Fleisches im eigentlichen Sinne abweicht, so wird dies besonders hervorzuheben sein.

2. Zweck und Aufgaben der Fleischbeschau.

Zu den Zwecken und Aufgaben der Fleischbeschau gehört in erster Linie die Abhaltung von Schädlichkeiten, welche durch den Fleischgenuß der menschlichen Gesundheit drohen. Gleichzeitig übernimmt eine gut organisierte Fleischbeschau die Aufgabe, in kommerzieller Beziehung das Publikum beim Fleischeinkauf vor Uebervorteilung und Täuschung zu schützen, indem sie das nach seiner Abstammung oder Beschaffenheit nicht vollkommen einwandsfreie Fleisch dem Deklarationszwange beim Verkaufe unterwirft.

Bei Erfüllung dieser Hauptzwecke vermag die Fleischbeschau auch der Veterinärpolizei durch Entdeckung von Tierseuchen wichtige Dienste zu leisten, und durch möglichst vollkommene unschädliche Beseitigung aller Produkte von Krankheiten samt deren Erregern in allgemein hygienischer Beziehung für Menschen und Tiere nutzbringend zu wirken.

3. Ausbreitungsgebiet der Fleischbeschau.

Als Objekte dienen der Fleischbeschau zunächst die landesüblichen Schlachttiere (s. S. 423), welche lebend und nach der Schlachtung durch geeignete Sachverständige (s. S. 439) zu untersuchen sind. Diese Untersuchung läßt sich am vollkommensten bei den Tieren ausführen, welche in öffentlichen Schlachthäusern geschlachtet werden. Es lassen sich zwar auch die in den zerstreut liegenden Privatschlachtstätten eines Gemeinwesens geschlachteten Tiere einer Beschau unterwerfen, jedoch bleibt diese aus naheliegenden Gründen umständlich und weniger zuverlässig. Bei einer Beschau in einem öffentlichen Schlachthause erstreckt sich diese, der Gleichmäßigkeit wegen, auch auf die für Privatzwecke geschlachteten Tiere, obgleich es nur im öffentlichen Interesse liegt, daß diejenigen Tiere untersucht werden, deren Fleisch als Nahrungsmittel für Menschen frisch gewerbsmäßig verwertet werden soll, oder das zur Herstellung von Fleischwaren für den Handelsverkehr dient. (Ueber Schlachthöfe und Viehmärkte vgl. dies. Handb. 6. Bd. 23 ff.)

Zu einer vollkommenen Fleischbeschau gehört auch eine Kontrolle der aus den Schlachttieren hergestellten Fleischwaren, sowie die Beschau der übrigen zur menschlichen Ernährung dienenden im Handel befindlichen Tiere (Wildpret, Geflügel, Fische, Krustentiere, Amphibien, Muscheln).

Bei den mannigfachen Schwierigkeiten jedoch, welche sich dieser Ausdehnung der Fleischbeschau entgegenstellen und in anbetracht des Fehlens überhaupt jeglicher Fleischbeschau in vielen Gegenden Deutschlands, bleibt als nächstliegendes Bedürfnis vor allem eine Beschau der Schlachttiere anzustreben. Bezüglich der Fleischwaren

und der übrigen Fleischsorten, kann man sich vorläufig, auf eine allgemeine marktpolizeiliche Kontrolle beschränken. Für letztere allmählich die erforderlichen Grundlagen behufs Anbahnung einer wissenschaftlichen Beschau zu gewinnen, bleibt eine dankbare Aufgabe der ausübenden Fleischbeschaubeamten, besonders in den großen Städten.

4. Schlachttiere.

Die in Deutschland vorzugsweise zum Zwecke der Verwertung als Nahrungsmittel für Menschen zur Schlachtung kommenden Tiere, teilt man ein in Großvieh, Schweine und Kleinvieh.

Zum Großvieh gehören Rinder, Pferde, Esel und Maultiere. Die Rinder kommen zur Schlachtung als männliche Tiere (Bullen, Farren, Samenrinder, Stiere), als geschnittene, kastrierte männliche Individuen (Ochsen, Schnittochsen), als weibliche Tiere, (Kühe, Kalben, Kalbinnen, Färsen, Quienen). Büffel werden in Deutschland nur als gelegentlich aus dem Auslande importierte Tiere geschlachtet.

Die Schweine (auch Stechvieh in Oesterreich genannt) schlachtet man vorwiegend als kastrierte männliche und weibliche Tiere; doch gelangen auch Eber und Muttersauen und mitunter Kryptorchiden zur Schlachtung, ebenso wie gelegentlich ganz junge Tiere als Ferkel, Spanferkel, Frischlinge oder Milchschweine.

Unter Kleinvieh versteht man Kälber, Schafe und Ziegen.

Von sonstigen Haustieren gelangen noch folgende zur Schlachtung und Verspeisung:

Hunde, welche auch in einigen Städten (z. B. Chemnitz, Leipzig, Dresden) dem Schlachtzwange sowie der Fleischbeschau unterliegen. In Chemnitz wurden in den Jahren 1890, 91 und 92 auf dem Schlachthofe untersucht 312, 285 und 271 Hunde; in Leipzig in den gleichen Jahren 103, 96 und 65 Stück. In München hat der Handel mit Hundefleisch so erheblich zugenommen, daß die Behörden beabsichtigen, denselben durch geeignete Maßnahmen zu überwachen. Ebenso scheint in Belgien viel Hundefleisch in den Konsum zu gelangen.

Katzen werden ebenfalls gelegentlich mit geschlachtet und auch in betrügerischer Absicht mitunter als Hasen in den Handel gebracht (s. unten).

Kaninchen schlachtet man in großer Zahl, jedoch meist nur für den Hausgebrauch. In einzelnen Gegenden Frankreichs bildet Kaninchenfleisch einen nicht unbedeutenden Konsumartikel.

Das schlachtbare Hausgeflügel mag hier unberücksichtigt bleiben.

Das Alter der Schlachttiere ist mit von Einfluß auf die Beschaffenheit ihres Fleisches, dessen Güte von verschiedenen hier nicht zu erörternden Faktoren, wie Geschlecht, Fütterung, Mastzustand (Grawitz[1], Die Gewebsveränderungen bei der Mästung), Haltung der Tiere, beeinflußt wird und im übrigen sich nach den Körperregionen richtet, denen es entnommen ist. Das geeignetste Alter zur Schlachtung bewegt sich, für gemästete Tiere, bei Rindern zwischen 3 und 6 Jahren, bei Schweinen zwischen 1/2 und 1 1/2 Jahren, bei Schafen zwischen 1 und 4 Jahren. Kälber sollten nicht unter 3

bis 4 Wochen, Spanferkel nicht unter 2, Ziegen und Lämmer nicht unter 3 Wochen geschlachtet werden. Da Fleisch zu junger Tiere im Nähr- und Genußwerte dem von älteren Tieren nachsteht, so ist das Mindest-Schlachtalter der Kälber vielfach in Fleischbeschau-Verordnungen und -Regulativen festgesetzt worden.

Nach Würzburg[2] ist das Schlachten von Kälbern unzulässig in Hessen-Nassau, wenn dieselben noch nicht 8 Schneidezähne haben, in Sachsen-Altenburg (Verord. d. Landesregierung v. 2. Nov. 1852 u. 7. April 1856), wenn sie noch nicht 14 Tage, im Ober-Elsafs, wenn sie noch nicht 20 Tage, im Herzogtum Koburg, wenn sie noch nicht 3 Wochen alt sind (Kälber von kranken Kühen sind gleichfalls vom Schlachten ausgeschlossen), in Lothringen bei einem geringeren Gewicht als 50 kg. In Reufs ä. L. ist vor demselben Alter und bei einem Gewicht der Tiere, mit Ausnahme des Felles, des Kopfes und des Gebänges, von weniger als 36 Pfund, jeder Kauf und Verkauf verboten. Kälber dürfen in Oberfranken nicht zum Zweck des Verkaufs geschlachtet werden, wenn sie noch nicht 8 Schneidezähne haben, desgleichen in Unterfranken, wenn sie aufserdem noch nicht 14 Tage alt sind. Das Fleisch gilt zwar als geniefsbar, aber nicht bankfähig in der Pfalz (wenn noch nicht 6 Schneidezähne vorhanden sind oder das Fleisch mager, von welker Beschaffenheit und verwaschen rötlicher Farbe ist, oder das Knochenmark sehr blutreich erscheint), in Baden (desgl.) vor dem 14. Lebenstage der Tiere; vor gleichem Alter in Hessen (oder beim Vorhandensein von Durchfall oder Nabelgeschwüren), Herzogtum Gotha, Schwarzburg-Rudolstadt; vor dem 20. Lebenstage im Unter-Elsafs.

5. Schlachtung und Schlachtmethoden.

Die handwerksmäßige Schlachtung der Tiere beginnt mit der Tötung derselben, welche in Deutschland ausnahmslos durch Blutentziehung erfolgt. Letztere muß eine möglichst vollkommene sein, weil der Blutgehalt des Fleisches seine Haltbarkeit wesentlich beeinflußt. Ein möglichst vollkommenes Ausbluten wird erzielt, wenn Herz und Atmung recht lange in Thätigkeit bleiben. Da beides wesentlich von der Intaktheit der Medulla oblongata mit den Centren für Atmung, Herzthätigkeit und Vasomotoren abhängt, so würden diejenigen Tötungsarten die besten sein, bei welchen das verlängerte Mark nicht verletzt wird. Die Blutentziehung erfolgt beim Großvieh durch den Bruststich, bei Kleinvieh und Schweinen durch den Halsstich oder Halsschnitt. Letzterer wird auch bisweilen bei Rindern angewendet, insbesondere ausschließlich bei der Schlachtung der Tiere nach dem israelitischen Ritual. Aus Humanitätsrücksichten sollte jeder Blutentziehung eine Betäubung des Schlachttieres vorangehen, welche auch bei den meisten Schlachtungen, mit Ausnahme derjenigen nach jüdischem Ritus, vorgenommen wird. Mit dieser Betäubung wird gleichzeitig bezweckt, die starken Abwehrbewegungen der Tiere zu verringern und die daraus für den Menschen erwachsenden Gefahren abzuwenden. Nach der Ausführung dieses Betäubungs- etc. Verfahrens unterscheidet man folgende sog. Schlachtmethoden:

A. Methoden, welche wesentlich auf das Grofshirn wirken.

1) Der Stirnschlag, mittels schwerer Holzkeule, Hammer oder Knopfaxt ausgeführt, findet bei allen Schlachttieren Anwendung und veranlaßt, bei sicherer Ausführung, sofortiges Niederstürzen und Betäubung. Ebenso wirkt:

2) Der Stirnschlag mittels der Hackenbouterolle oder

des Bolzenhammers, wobei ein runder, meißelartiger Stift in das Großhirn eindringt.

3) Der Stirnschlag unter Benutzung der sog. Schlachtmaske oder Bouterolle von Bruneau. Die Beschaffenheit dieses Apparates, welcher ausschließlich bei Rindern Anwendung findet, geht aus der Abbildung 1 hervor. Der Bolzen (Boulon, Bouterolle) wird in das Gehirn hineingetrieben, worauf das Tier sofort niederstürzt. Rissling[3] zieht an Stelle des soliden Bolzens einen starken Hohlcylinder vor. Kleine Aenderungen an der Maske stammen von Kögler (Schwarz[4]). Nach Abnahme der Maske wird in der Regel ein Rohrstäbchen in die Oeffnung des Schädeldaches eingeführt, um weitere Hirnteile zu zerstören. Die dadurch entstehenden konvulsivischen Zuckungen machen zwar einen widerwärtigen Eindruck, erfolgen jedoch bei aufgehobenem Bewußtsein. Der von Dembo[16] ausgesprochene Zweifel über die Zuverlässigkeit der Wirkung der Schlachtmaske, ist durch eine statistische Zusammenstellung Siedamgrotzky's[5] als widerlegt zu erachten.

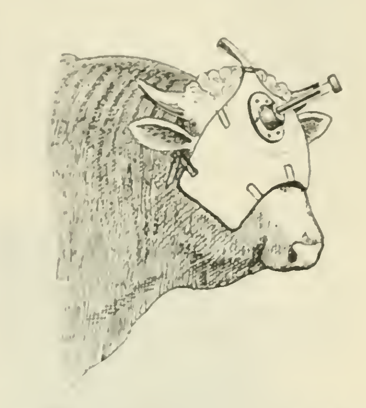


Fig. 1. Kopf vom Rinde mit angelegter Schlachtmaske.

4) Der Stirnschlag mittels des Federbolzenapparates nach Kleinschmidt[6],[7], bez. des Bolzenapparates nach Kögler[8]. Beide Instrumente wirken als Bouterollen und dienen zum Betäuben von Schweinen und Schafen (Fig. 2 u. Fig. 4, S. 426).

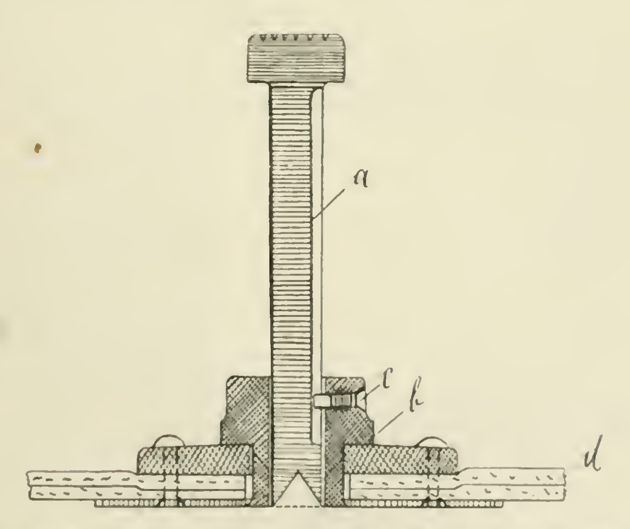


Fig. 2. Senkrechter Durchschnitt durch das Mittelstück einer Rinderschlachtmaske. (Nach Kögler.) *a* Führungsrinne im Schlagbolzen, *b* eisernes Mittelstück, *c* Führungsschraube für den Schlagbolzen, *d* Lederwerk der Maske.

5) Das Erschießen der Schlachttiere mittels der Schußmaske von Siegmund[9]. Ein ähnlicher Apparat, ohne das Lederwerk der

Maske wird neuerdings durch die Patronenfabrik Stahel in Wollishofen bei Zürich hergestellt und durch die Firma Arthur Stoff in Erfurt in den Handel gebracht (Fig. 3). Ueber die Anwendung und Wirkung dieser Apparate. welche besonders zu empfehlen sind, seitdem die Patronen mit rauch- und knallschwachem Pulver geladen werden, ist nichts weiter zu sagen. (Vergl. die Veröffentl. von Edelmann[10], Bayersdörfer und Görig[11] und Fuchs[12].)

B. Methoden, welche die Leitung zwischen Gehirn und Rückenmark unterbrechen.

1) Der Genickschlag wird mittels der Axt, Hackenbouterolle, Keule oder schweren Hammers ausgeführt. Es ist besonders bei stark gehörnten oder alten Schafen die beste Betäubungsart.

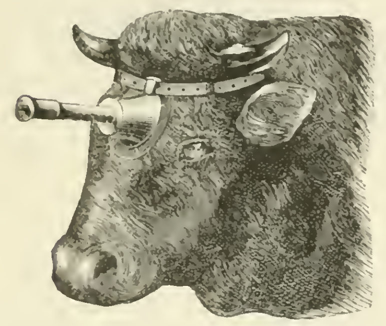


Fig. 3. Kopf vom Rinde mit dem Schufsapparat für Grofsvieh nach Stahel-Stoff.

2) Beim Genickstich wird ein dolchartiges, starkes Messer zwischen Atlas und Occiput eingetrieben und damit die Medulla oblongata zerstört.

Bei beiden Methoden stürzen die Tiere meist sofort zusammen. Beim Genickstich bleibt jedoch das Bewußtsein noch einige Zeit erhalten und sind daher die Tiere anfangs nur wehrlos. Aus diesem Grunde ist dieses Verfahren zu verwerfen, dem außerdem die mit der Zerstörung der Medulla verbundene ungünstige Beeinflussung des Ausblutens als Nachteil anhaftet.

Als älteste Schlachtmethode, die aber ohne Betäubung der Tiere ausgeführt wird. ist zu erwähnen:

C. Das Schächten nach israelitischem Ritus, welches bei Rindern und Kleinvieh Anwendung findet. Hierzu werden die Tiere gefesselt und niedergelegt, worauf ihnen von einem mosaischen Kultusdiener mittels eines besonderen, breiten und sehr scharfen Messers der Hals bis zur Wirbelsäule durchschnitten wird. Der Tod der Tiere erfolgt durch langsames Verbluten aus den großen Halsgefäßen. Das Niederlegen und Fesseln großer und kräftiger Rinder ist oft mit Schwierigkeiten und Gefahren für den Schlächter verbunden und wird meist zur erheblichen Quälerei für das Tier. Ueber die Vorteile und Nachteile des Schächtens vom humanitären, physio-

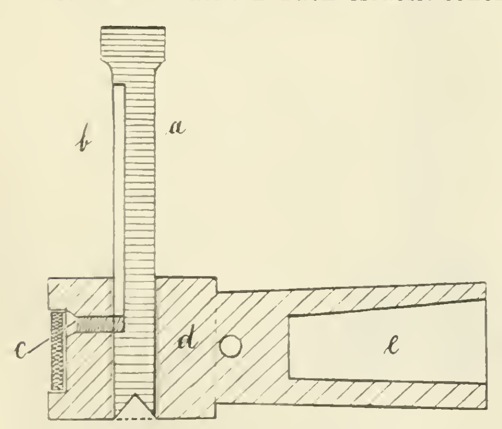


Fig. 4 Senkrechter Durchschnitt durch einen Bolzenapparat zur Betäubung von Schweinen. (Nach Kögler.) *a* Schlagbolzen, *b* Führungsrinne im Bolzen, *c* Führungsschraube für den Schlagbolzen, *d* eiserner Mittelcylinder, *e* Oehr zur Befestigung des hölzernen Stiels.

logischen und hygienischen Standpunkte, sowie seine Berechtigung in ritueller Beziehung, ist seit Mitte dieses Jahrhunderts ein heftiger Streit geführt worden, auf den hier nicht näher eingegangen werden kann. Es sei nur erwähnt, daß das Schächten ohne vorherige Betäubung im Königreich Sachsen und in der Schweiz verboten worden ist, eine Maßregel, welche aus Humanitätsrücksichten die vollste Billigung verdient. Im übrigen muß auf die Arbeiten und Veröffentlichungen von Kayserling[13], Bauwerker[14], Dembo[15,16], Strebel[17], Ehrmann[18], Mittermeier[19], Joger[20], Kleinschmidt[21], Fenner[22], Mandel[23], Vollers[24], Friedemann[25] u. a., den Abschnitt in Ostertag's Handbuch[26], sowie die Sammlung von 254 Gutachten über das Schächten[28], herausgegeben vom Komitee[27] zur Abwehr antisemitischer Angriffe, verwiesen werden.

Endlich ist noch anzuführen die nur in England angewendete:

D. Englische Patentmethode. Nach Betäubung des Rindes mittels Stirnschlag werden die Lungen komprimiert, indem man durch eine zwischen den Rippen eingesetzte Kanüle mit dem Blasebalge Luft in den Thoraxraum treibt. Dabei bleibt alles Blut im Körper, welches die Saftigkeit und den Nährwert des Fleisches zwar erhöht, dessen Haltbarkeit aber erheblich beeinträchtigt.

Daß auch versucht worden ist, Schlachttiere mittels Dynamit und durch den elektrischen Strom zu töten, mag als Curiosum nicht verschwiegen bleiben.

Ueber den weiteren Verlauf des handwerksmäßigen Schlachtens mögen folgende skizzenhafte Bemerkungen einigen Aufschluß geben.

Rinder und Pferde werden in Rückenlage teilweise enthäutet. Darauf erfolgt Absetzung der Füße im Carpal- bez. Tarsalgelenk und des Kopfes (wobei die Hörner der Rinder abgehackt werden, um an der Haut zu verbleiben), das Abdomen wird in der Mittellinie behufs Herausnahme der zusammenhängenden großen Fettmassen des Netzes eine kurze Strecke geöffnet. Nachdem noch das Brustbein sagittal und das Becken in der Symphyse durchsägt, Penis, Hoden und ev. Euter abgeschnitten worden sind, wird das Tier an einem zwischen Achillessehne und Unterschenkelbein durchgesteckten Balken in die Höhe gezogen, um weiter abgehäutet und schließlich, bis auf die in situ verbleibenden Nieren, ausgenommen zu werden.

Bei Schweinen erfolgt durch das sog. Brühen in Wasser von 60—70° C. eine Lockerung der Haare und Epidermis, welche durch Abschaben entfernt werden. Nach Abspülung, Aufhängen an den Beugesehnen der Zehen der Hinterfüße, findet die Herausnahme der Eingeweide statt; nur die Nieren läßt man meist in der Lage, wenn sie nicht mit dem retroperitonealen Fettpolster (Schmeer, Liesen, Flohmen) herausgenommen werden.

Kleinvieh wird teils auf einem Schragen liegend, teils hängend nach Entfernung der Füße abgehäutet und hierauf ausgenommen, wobei immer die Nieren, mitunter Leber und Milz, sowie die Brusteingeweide in situ bleiben.

Zum Zweck der Zerlegung werden Großvieh und Schweine in der Regel sofort nach der Schlachtung in sagittaler Richtung durch Spaltung der Wirbelsäule in zwei Hälften zerlegt; Kleinvieh bleibt zu-

meist vorläufig ungeteilt. Auf eine weitere Zerlegung kann hier nicht eingegangen werden (s. Stutzer S. 208 dies. Bds.).

Behufs Verwertung werden von den Eingeweiden Mägen und Gedärme entleert und sorgfältig gereinigt. Ueber die weitere Ausnützung der Eingeweide, des Fettes und der sog. Schlachtabfälle siehe Stutzer, Bd. III Abt. I, 218 d. Handbuchs.

Gesetzliche Bestimmungen über das Schlachten von Tieren nach Wernich und Wehmer[29].

In Preussen enthalten die Ministerialerlasse v. 16. Dezbr. 1889 u. 25. März 1890 (Veröffentl. des kaiserl. Gesundheitsamts 1890 55 und 23) über das Verfahren beim Schlachten des Viehes nähere Angaben. Im Anschlufs an sie wurden in den einzelnen Landesteilen entsprechende Polizeiverordnungen erlassen. — Im Reg.-Bez. Coblenz ist durch Polizeiverordnung v. 23. September 1891 der Genickstich verboten.

In Bayern wurde das Verfahren beim Töten der Schlachttiere durch den Erlafs des Staatsministeriums des Innern v. 19. Februar 1890 (Veröffentl. des kaiserl. Gesundheitsamts 1890, 116) geregelt.

Im Königreich Sachsen schreibt die Verordnung des Ministeriums des Innern v. 21. März 1892, das Betäuben der Schlachttiere betr., vor, dafs beim Schlachten sämtlicher Tiere, mit Ausnahme des Federviehs, der Blutentziehung die Betäubung vorausgehen müsse.

Das Schächten nach jüdischem Ritus betreffen folgende Verordnungen:

In Preussen untersagte ein Erlafs der Minister des Innern und der geistlichen, Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten vom 14. Januar 1889 (Veröffentl. des Kaiserl. Gesundheitsamts 114) alle unnötigen Tierquälereien und traf besondere Verordnungen für ein schonendes Niederlegen der Tiere, sichere Befestigung des Kopfes und dergl.

In Bayern erging hierüber am 12. Juli 1889 ein Erlafs des Staatsministeriums des Innern (Veröffentl. d. Kaiserl. Gesundheitsamts 508).

Im Königreich Sachsen ist das Schächten nach obiger Verordnung verboten, wenn ihm nicht eine Betäubung vorangeht.

Für Baden sind die Bestimmungen über die rituelle Schlachtmethode des Schächtens in der Minist.-Verord. v. 29. März 1888 enthalten. (Veröffentl. d. Kaiserl. Gesundheitsamts 531.)

Nach Ostertag[42] bestimmt in Meiningen ein Ausschreiben v. 29. Mai 1891 die Vermeidung unnötiger Tierquälereien beim Schächten unter Anlehnung an den oben erwähnten preufs. Erlafs.

In der Schweiz wurde im August 1893 die Aufnahme des Schächtverbotes in die Bundesverfassung durch Volksabstimmung mit 187 000 gegen 112 000 Stimmen und mit $11\frac{1}{2}$ gegen $10\frac{1}{2}$ Kantonstimmen beschlossen.

6. Die Notschlachtungen.

Eine besondere Erwähnung verdient eine Art von Schlachtungen, welche, allenthalben als Notschlachtungen bezeichnet, in sanitätspolizeilicher Beziehung die größte Beachtung erfordern.

Bei den Notschlachtungen handelt es sich um verunglückte oder kranke Tiere, deren Leben mehr oder weniger gefährdet erscheint, und welche deshalb, um wenigstens das Fleisch als Nahrungsmittel für Menschen noch zu retten, schleunigst abgeschlachtet, notgeschlachtet werden. Wenn nun auch mancherlei Krankheiten, welche Veranlassung zu Notschlachtungen geben, dem Fleische der Tiere keine der menschlichen Gesundheit nachteiligen Eigenschaften verleihen, so giebt es dennoch auch einige, welche bedenklichster Art sind und schon oft Leben und Gesundheit zahlreicher Menschen gefährdet haben. Sehr zutreffend sagt Schmidt-Mülheim[30]: „Wo immer die menschliche Gesundheit nachweislich durch Fleischgenuß geschädigt worden ist, da hat es sich kaum je um Fleisch gehandelt, welches aus öffentlichen Schlachthäusern mit geregelter Fleisch-

beschau hervorging, sondern um solches, welches von heimlich notgeschlachteten Tieren herrührte." Dies ist nachgewiesen für eine ganze Reihe von epidemischen Fleischvergiftungen, von denen Bollinger[31] mit Recht behauptet, daß mindestens $^4/_5$ dieser Erkrankungen mit Notschlachtungen zusammenhängen.

Ueber die Häufigkeit der Notschlachtungen giebt die Statistik des Großherzogtums Baden beachtenswerte Aufschlüsse. Nach Lydtin[32] kommen in Baden auf 1000 Rinderschlachtungen (einschl. der Kälber) 10 Notschlachtungen; auf den ganzen deutschen Viehbestand übertragen, wurden im Jahre 1891 etwa 160000 Notschlachtungen vorgenommen.

Von Fällen, welche gesundheitsschädliches Fleisch lieferten, kamen in Baden 1888/91 auf:

	1000 gewerbl. Schlachtungen	1000 Notschlachtungen
bei Rindern	1,6 Fälle	128 Fälle
„ Kälbern	0,4 „	4,9 „
„ Schafen	0,2 „	20,2 „
„ Ziegen	0,8 „	72,5 „
„ Schweinen	0,3 „	63,4 „
„ Pferden	14,2 „	44,4 „

Die Notschlachtungen schließen demgemäß, gegenüber den gewerblichen Schlachtungen, bei Rindern eine 80 mal größere Gefahr ein, bei Kälbern ist letztere 12 mal, bei Schafen 100 mal, bei Ziegen 90 mal, bei Schweinen 211 mal und bei Pferden 3 mal größer.

Erhellt daraus schon die sanitäre Bedenklichkeit der Notschlachtungen im allgemeinen, so wird diese noch gesteigert, wenn man erwägt, daß es sich bei den Notschlachtungen, wie Ostertag[33] (S. 605) zutreffend bemerkt: „durchaus nicht immer um typische Erkrankungen, sondern in vielen Fällen um Krankheiten dunklen Ursprungs (kryptogenetische Sepsis) handelt". Aus diesem Grunde ist, selbst für einen wissenschaftlich gebildeten Fleischbeschauer, die Beurteilung notgeschlachteter Tiere in gewissen Fällen mit Schwierigkeiten verbunden, die seine Kenntnisse und Gewissenhaftigkeit nicht selten auf eine harte Probe stellen. Zu einem sachgemäßen Untersuchungsverfahren notgeschlachteter Rinder giebt Maier[34] Anweisungen.

Basenau[35] schlägt vor, das Fleisch notgeschlachteter Tiere, welche der Sepsis oder Pyämie verdächtig sind, bakteriologisch zu untersuchen. Er geht davon aus, daß nach Gärtner und Forster 3 Tage altes normales Fleisch nur in den äußersten Randzonen Bakterien enthält und selbst 10 Tage altes solche nur bis zu einer Tiefe von 1 cm aufweist. Finden sich bei dem suspekten Fleisch in Ausstrichdeckglaspräparaten aus der Tiefe von kompakten Fleischstücken Mikroorganismen, so ist das Fleisch vom Genusse auszuschließen. Bei negativem Befunde im Deckglaspräparate hat man mit viel Material und 3—4 facher Verdünnung Platten zu gießen und bis zweimal 24 Stunden auf die Entwickelung von Kolonien zu warten. Treten letztere auf, so Beschlagnahmung; anderenfalls Freigabe.

In Anbetracht der erwiesenermaßen aus den Notschlachtungen den Menschen drohenden Gefahr müßte mit strengen gesetzlichen Mitteln darauf hingearbeitet werden, die Notschlachtungen einer tierärztlichen Kontrolle zu unter-

stellen (Dambacher[36]). Hierdurch würde im sanitären Interesse der Bevölkerung schon viel erreicht werden, und die Staaten, welche sich nicht zur Einführung einer allgemeinen Fleischbeschau entschließen können, sollten wenigstens mit der Einrichtung einer obligatorischen tierärztlichen Beschau aller notgeschlachteten Tiere nicht zögern. Damit würden sich die Wege für eine allgemeine Fleischbeschau von selbst ebnen. Bezüglich der hierbei zu berücksichtigenden Einzelfragen sei auf das erschöpfende, ausgezeichnete Referat Lydtin's[37] gelegentlich der Würzburger Versammlung des Deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege verwiesen.

Gesetzliche Bestimmungen über Notschlachtungen.

Von Staaten und Landschaften, welche eine allgemeine Fleischbeschau nicht besitzen, haben die nachgenannten für die Verwertung des Fleisches kranker Tiere und insbesondere des von Notschlachtungen stammenden Fleisches ihre Aufmerksamkeit gewidmet und diesbezügliche Verordnungen[38] erlassen.

Preussen. Reg.-Bez. Breslau. Nach der Polizeiverordnung, betr. den Verkauf des Fleisches von Tieren, die wegen einer Krankheit geschlachtet worden sind, vom 13. September 1873 darf solches nur mit der auf Grund tierärztlichen Zeugnisses erfolgten Genehmigung der Ortspolizeibehörde verkauft werden.

Reg.-Bez. Liegnitz. Desgl. vom 3. September 1873.

Reg.-Bez. Stade. Aehnliche Bestimmungen durch Polizeiverordnung vom 20. November 1893.

Reg.-Bez. Minden[39]. Die Polizeiverordnung vom 9. April 1895 verbietet den Verkauf des Fleisches notgeschlachteter und kranker Tiere, sofern derselbe nicht durch Bescheinigung eines approb. Tierarztes genehmigt ist. Der Verkauf hat unter Angabe der Krankheiten zu erfolgen. Ueber Beanstandung von Tieren und deren Teilen hat der Tierarzt der Ortspolizeibehörde Anzeige zu erstatten. Die Behörde hat die unschädliche Beseitigung der Tiere zu veranlassen.

Reg.-Bez. Bromberg[40]. Polizeiverordnung vom 18. April 1894 giebt ähnliche Vorschriften. Verkauf des Fleisches unter Deklaration leider nicht angeordnet.

Sachsen. Das Rundschreiben der kgl. Kommission für das Veterinärwesen an sämtliche Tierärzte vom 23. Dezember 1889 enthält eine Belehrung über die Beurteilung des Fleisches notgeschlachteter Tiere. — Die Ministerialverordnung[41] betr. den Verkauf von Fleisch und Fett kranker Tiere vom 17. Dezember 1892 nebst Ausführungsverordnung sei, weil sie am meisten dem derzeitigen wissenschaftlichen Standpunkte der Beurteilung des Fleisches kranker Tiere für den menschlichen Genufs entspricht, hier zum Abdruck gebracht.

Verordnung, den Verkauf von Fleisch und von Fett kranker Tiere betreffend, vom 17. Dezember 1892.

§ 1. Es ist verboten, Fleisch einschliefslich des Fettes von Tieren feil zu halten und zu verkaufen, welche mit einer der nachstehend benannten Krankheiten behaftet waren, als Milzbrand, Rauschbrand, Wutkrankheit, Rotz-(Wurm-)Krankheit, eitrige und jauchige Blutvergiftung, hochgradiger Rotlauf, hochgradige Gelbsucht;

ferner von kranken Tieren, welche zwar an keiner der vorstehend genannten Krankheiten gelitten haben, bei denen aber anhaltendes hochgradiges Fieber oder ausgedehnte Entzündung und Eiterung vorhanden gewesen ist;

sowie von Tieren, welche infolge von Vergiftungen erkrankt waren, sofern nicht die Geniefsbarkeit durch tierärztlichen Ausspruch festgestellt ist;

endlich von umgestandenen, ungeborenen oder totgeborenen Tieren.

Soweit nicht besondere Bestimmungen einschlagen, ist derartiges Fleisch, einschliefslich des Fettes, zu vernichten, oder nur zu technischen Zwecken zu verwenden.

§ 2. Gleichfalls verboten ist das Feilhalten und der Verkauf des Fleisches, ausschliefslich des Fettes,

a) von Tieren, welche wegen erheblicher Verletzungen geschlachtet worden sind,

wenn die Schlachtung später als 12 Stunden nach der Verletzung erfolgt ist und die Geniefsbarkeit des Fleisches nicht ausdrücklich durch den Ausspruch eines Tierarztes bestätigt wird;

b) von Tieren, deren Fleisch mit Finnen, Miescher'schen Schläuchen, Strahlenpilzen, Konkrementen oder Blutungen, oder
c) mit Trichinen in so grofser Zahl durchsetzt ist, dafs solches seiner Beschaffenheit nach sich auffällig von gesundem Fleische unterscheidet;
d) von Tieren mit hochgradiger und ausgebreiteter Tuberkulose, sobald dieselben zugleich erheblich abgemagert waren und ihr Fleisch eine von gesundem Fleische abweichende Beschaffenheit zeigt, oder
e) von solchen Tieren mit verallgemeinerter (generalisierter) Tuberkulose, welche zugleich hochgradig abgemagert waren oder tuberkulöse Einlagerungen in ihrem Fleische und den Knochen oder den zugehörigen Lymphdrüsen aufweisen;
f) von fieberhaft erkrankt gewesenen Tieren, bei welchen sich eine akute verallgemeinerte Miliartuberkulose vorfindet.

Das Fett der vorstehend genannten Tiere darf im ausgeschmolzenen Zustande unter Angabe des Fehlers als menschliches Nahrungsmittel verkauft werden; in den unter c, d, e und f gedachten Fällen, jedoch nur unter der Bedingung und Voraussetzung, dafs das Ausschmelzen auf den unter tierärztlicher Aufsicht stehenden Schlachthöfen bei einer Temperatur von mindestens + 100° C stattgefunden hat.

Können diese Bedingungen nicht erfüllt werden, so darf das Fett nur technisch verwertet werden, oder es ist zu vernichten.

Das Fleisch in den unter a bezeichneten Fällen darf zur Fütterung für Tiere verwendet werden. Dagegen ist das Fleisch in den Fällen unter b, c, d, e und f zu vernichten.

§ 3. Verboten ist das Feilhalten und der Verkauf des Fleisches im rohen Zustande von Tieren, deren Fleisch sich zwar in seinem Aeufseren nicht vom Ansehen gesunden Fleisches unterscheidet, aber

a) in mäfsiger Zahl von Finnen oder
b) „ „ „ „ Trichinen durchsetzt ist;
c) von Tieren mit verallgemeinerter Tuberkulose, so lange dieselben nicht hochgradig abgemagert waren und Fleisch und Knochen sowohl als auch die zugehörigen Lymphdrüsen frei von Tuberkulose sind, auch die tuberkulösen Organe leicht entfernt werden können.

Dagegen darf das Fleisch in dem unter a genannten Falle in vollständig gar gekochtem oder auch gut durchgepökeltem Zustande,

in den unter b und c genannten Fällen jedoch nur, nachdem es in einem unter tierärztlicher Aufsicht stehenden Schlachthofe durch Kochen vollständig unschädlich gemacht (sterilisiert) worden ist, jedoch in allen Fällen (a, b und c) nur unter Angabe des Fehlers verkauft werden.

Das Fett darf in dem unter a genannten Falle in ausgeschmolzenem Zustande ohne weitere Beschränkung, in den unter b und c genannten Fällen jedoch nur dann als menschliches Nahrungsmittel unter Angabe des Fehlers verkauft werden, nachdem es in einem unter tierärztlicher Aufsicht stehenden Schlachthofe geschmolzen worden ist.

§ 4. Von sonstigen kranken Tieren, deren Fleisch nicht unter die vorstehenden Verbote fällt, sind die krankhaft entarteten, d. h. mit Blut durchtränkten, entzündlich veränderten oder mit Eiterherden, Kalkablagerungen oder Neubildungen, mit Einschlufs der Tuberkeln oder tierischen und pflanzlichen Schmarotzer durchsetzten Fleischteile oder Organe vom Verkaufe auszuschliefsen und zu vernichten.

§ 5. Bei Handhabung gegenwärtiger Verordnung sind die näheren Bestimmungen der beigefügten Anweisung zur Richtschnur zu nehmen. In allen zweifelhaften Fällen haben die Ortspolizeibehörden den Ausspruch eines Tierarztes einzuholen und ihren Entscheidungen zu Grunde zu legen.

§ 6. Zuwiderhandlungen gegen die vorstehenden Anordnungen werden, soweit nicht anderweite Strafvorschriften einschlagen, mit Geldstrafe bis zu 150 M. oder mit Haft bestraft.

Dresden, am 17. Dezember 1892.

Ministerium des Innern.
v. Metzsch.
Gebhardt.

Anweisung für die Ausführung der Verordnung vom 17. Dezember 1892, den Verkauf von Fleisch und von Fett kranker Tiere betreffend.

Für die Beurteilung der Gesundheitsschädlichkeit des Fleisches von kranken Tieren sind folgende Grundsätze mafsgebend:

§ 1. In jedem Falle als gesundheitsschädlich ist das Fleisch einschliefslich des Fettes zu erachten von Tieren, welche an:

a) Milzbrand,
b) Rauschbrand,
c) Wutkrankheit,
d) Rotz-(Wurm-)Krankheit

gelitten haben; ferner

e) bei eitriger und jauchiger Blutvergiftung (Pyämie und Septikämie) im Anschlufs an
  aa) ausgebreitete Entzündungen äufserer Teile mit Uebergang in Eiterung oder Brand und Schwellung der zugehörigen Lymphdrüsen (namentlich beim Durchliegen, brandigem Rotlauf, fortschreitender septischer oder eitriger Entzündung des Zellgewebes des Euters etc.),
  bb) eitrige, septische oder sonstige infektiöse Entzündung innerer Teile mit Ausbreitung auf die zugehörigen Lymphdrüsen oder benachbarten serösen Häute (namentlich Lungenentzündungen mit Ausgang in Eiterung oder Brand, heftiger (ruhrartiger) Darmentzündung, Berstungen des Magens, Darms oder der Harnblase, Gebärmutterentzündung, Puerperalfieber, phlegmonöse Gebärmutterentzündung), Aaspocken;
f) bei Rotlauf der Schweine, wenn ausgebreitete blaurote Färbung der Haut oder blutige Durchtränkungen im Zellgewebe, Speck oder in inneren Organen gefunden werden;
g) bei hochgradiger Gelbsucht, wenn Muskeln und Fett deutlich gelbe Farbe zeigen (namentlich bei Lupinose, Nabelvenenentzündung junger Tiere);
h) bei Vergiftungen, wenn anzunehmen ist, dafs die giftigen Stoffe ins Blut aufgenommen und in dem Fleische in solchen Mengen enthalten sind, dafs dasselbe die Gesundheit des Menschen gefährdet, oder dasselbe Ekel und Widerwillen erregt, daher namentlich bei Vergiftungen durch scharfe, narkotische, metallische und stark riechende Mittel (Tabak, Niefswurz, Brechnufs, Opium und seine Alkaloide, Phosphor, Arsenik, Quecksilber, Karbolsäure etc.);
i) bei anhaltendem hochgradigen Fieber oder ausgedehnten Entzündungen und Eiterung, wenn sogenannte typhöse Erscheinungen (grofse Hinfälligkeit, Eingenommenheit des Kopfes, blaurote Färbung der Schleimhäute oder Anschwellung äufserer Teile) vorhanden gewesen sind und bei der Sektion Entmischung des Blutes, Mürbheit beziehentlich Erweichung der parenchymatösen Organe, Herz, Leber, Nieren, Blutungen und blutigseröse Ergiefsungen in den Körperhöhlen gefunden werden (so namentlich bei Diphtheritis der Kälber, brandiger Bräune, schweren Fällen der Kopfkrankheit der Rinder, Nierenentzündungen), dagegen ausgenommen die nervöse oder paralytische Form des Gebärfiebers.

§ 2. Als gesundheitsschädlich bez. verdorben im rohen wie gekochten Zustande ist das Fleisch zu erachten, das Fett hingegen im ausgeschmolzenen Zustande im Handel zuzulassen bei folgenden Krankheiten:

a) bei erheblichen Verletzungen, wenn die Tiere später als 12 Stunden nach denselben geschlachtet worden sind und bei der Sektion ausgedehnte Blutungen, Zertrümmerung von Gewebe, Austritt von Magen-, Darminhalt oder Harn in die Bauchhöhle etc. vorgefunden wird;
b) bei Finnen, wenn dieselben in so grofser Zahl vorkommen, dafs sie auf jeder Schnittfläche zu sehen sind, oder das Fleisch eine hellere Farbe und wässerige Beschaffenheit angenommen hat;
c) bei Trichinen, wenn sie in so grofser Zahl vorkommen, dafs das Fleisch eine vom gesunden Fleische abweichende Beschaffenheit zeigt;
d) bei Miescher'schen Schläuchen, Strahlenpilzen, Konkrementen und Blutungen, wenn dieselben im Fleische in so grofser Zahl vorhanden sind, dafs dasselbe in seiner Beschaffenheit auffällig von der des Fleisches gesunder Tiere verschieden ist;
e) bei Tuberkulose,
  aa) wenn dieselbe hochgradig und ausgebreitet ist, zu erheblicher Abmagerung geführt hat und das Fleisch seiner Beschaffenheit nach sich auffällig von gesundem Fleische unterscheidet;
  bb) wenn dieselbe verallgemeinert (generalisiert) ist, d. h. wenn die Ausbreitung der tuberkulösen Prozesse im Körper nur durch den Blutstrom (mit Ausnahme des Pfortaderblutstromes) stattgefunden haben kann, gleichzeitig hochgradige Abmagerung vorhanden ist, oder das Fleisch und die Knochen oder die zugehörigen Lymphdrüsen von Tuberkeln durchsetzt sind;

cc) wenn solche in Form einer mit Fieber verbundenen (akuten) verallgemeinerten (embolischen) Miliartuberkulose auftritt.

Das Fett von Tieren, welche an einer der vorstehend unter a, b und d bezeichneten Krankheiten gelitten haben, darf im ausgeschmolzenen Zustande unter ausdrücklicher Angabe seiner Abstammung ohne weitere Beschränkung,

das von Tieren mit einer der unter c und e genannten Krankheiten, aber nur unter der Voraussetzung zum Verkauf zugelassen werden, dafs

1) das Ausschmelzen derartigen Fettes nur auf unter tierärztlicher Aufsicht stehenden Schlachtöfen erfolgt;
2) das Abschöpfen oder Ablassen des Fettes nicht eher beginnt, bis in demselben mittels Thermometers eine Temperatur von mindestens + 100° C festgestellt worden ist;
3) der Verkauf desselben unter ausdrücklicher Angabe seiner Abstammung von kranken Tieren auf der Freibank erfolgt.

§ 3. Nur in vollständig gar gekochtem oder in vollständig durchgepökeltem Zustande und unter Angabe des Fehlers darf finniges Fleisch, soweit sein Verkauf nicht nach § 2 verboten ist, feilgeboten und verkauft werden.

Kochen und Pökeln hat unter polizeilicher Kontrolle, und letzteres immer nur in der Weise zu geschehen, dafs vor beendeter Pökelung kein Teil aus dem Pökelfafs entfernt werden kann. Die Pökelung hat mindestens 4 Wochen anzudauern und darf nicht in Stücken über 2 kg Schwere erfolgen.

Das Fett solcher unter § 3 fallender Tiere darf in ausgeschmolzenem Zustande ohne weitere Beschränkung als menschliches Nahrungsmittel feilgeboten und verkauft werden.

§ 4. Nur in vollständig durchgekochtem Zustande darf das Fleisch feilgeboten und verkauft werden, welches:

a) mit Trichinen durchsetzt ist, soweit es nicht unter die Bestimmungen des § 2 fällt;
b) von Tieren abstammt, die an hochgradiger bez. verbreiteter oder an verallgemeinerter (generalisierter) Tuberkulose litten, unter der Voraussetzung, dafs die Tiere selbst nicht hochgradig abgemagert waren, in deren Fleische und in den Knochen oder den zugehörigen Lymphdrüsen keine tuberkulösen Herde enthalten sind, die tuberkulösen Organe sich leicht aus dem Schlachtstücke entfernen lassen und das Fleisch seiner Beschaffenheit nach sich nicht auffällig von gesundem Fleische unterscheidet, bez. kein ekelerregendes Ansehen zeigt, und unter der Bedingung, dafs
    aa) die Kochung in einem Rohrbeck'schen oder einem diesem an Leistungsfähigkeit mindestens gleichstehenden Dampfkochapparat in Stücken nicht über 5 kg Schwere in der Weise erfolgt, dafs im Innern desselben durch etwa $^1/_2$ Stunde lang mindestens eine Temperatur von + 100° C eingewirkt hat;
    bb) die Aufstellung und der Betrieb dieser Apparate nur unter fortlaufender behördlicher Aufsicht, insbesondere der Betrieb derselben auf Schlachthöfen unter Kontrolle der daselbst angestellten Tierärzte, aufserhalb solcher unter Kontrolle eines durch die Ortspolizeibehörde hierzu verpflichteten Tierarztes erfolgt, und
    cc) der Verkauf derartigen Fleisches auf der Freibank unter deutlicher Bezeichnung seiner Abstammung von einem kranken Tiere bewirkt wird.

Das Fett unter diesen Paragraphen fallender Tiere darf nur unter Befolgung der in § 2 dieser Anweisung unter 1, 2 und 3 aufgeführten Bestimmungen als menschliches Nahrungsmittel feilgeboten und verkauft werden.

Anhalt. Verordnung, betr. den Verkauf und Genufs des Fleisches von kranken, verletzten und verendeten Tieren etc. etc. vom 24. November 1888, nebst Ausführungsanweisung. Der vorigen ähnlich.

Reuss ä. L. Verordnung, betr. die Abstellung einiger Uebelstände beim Betreiben des Fleischhauerhandwerks, vom 21. November 1853.

Reuss j. L. Bekanntmachung des Landratsamtes in Gera, betr. das Schlachten von krankem Vieh, vom 6. Januar 1866. Aehnliche Verordnungen bestehen für den oberländischen Bezirk (Schleiz und Lobenstein) seit 1865.

Im übrigen vergl. den Abschnitt „die gesetzlichen Grundlagen der Fleischbeschau“ S. 436, sowie den Anhang zu Kapitel II. Soweit für einzelne Krankheiten der Schlachttiere besondere gesetzliche Bestimmungen getroffen worden sind, werden dieselben dort Erwähnung finden.

Alle die aufgezählten, gegen das Inverkehrbringen von krankem Fleisch sich richtenden Verordnungen gewähren jedoch der menschlichen Gesundheit nur in sehr beschränktem Maße einen Schutz. Da sie naturgemäß nur Anwendung finden, wenn Sachverständige Schlachttiere oder Fleisch nach ihnen beurteilen, so können sie eine allgemeine prophylaktische Wirkung nur durch ihre Strafbestimmungen äußern.

1) **Grawitz**, *Berl. tierärztl. Wochenschr.* (1892) *No.* 26.
2) **Würzburg**, *Nahrungsmittelgesetzgebung* 194.
3) **Rissling**, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 5. *Bd.* 111.
4) **Schwarz**, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 3. *Bd.* 171.
5) **Siedamgrotzky**, *Ber. üb. d. Veterinärwesen im Königr. Sachsen* (1894) 185.
6) **Kleinschmidt**, *D. Fleischerztg.* (1887).
7) **Kühnert**, *Zeitschr. f. Fleischbesch. u. Fleischprod.* (1888) 131.
8) **Kögler**, *Ber. üb. d. Veterinärwesen im Königr. Sachsen* (1890) 102.
9) **Siegmund**, *Revue vétér.* (1882) 576.
10) **Edelmann**, *D. tierärztl. Wochenschr.* (1894) 101.
11) **Bayersdörfer** *und* **Göhrig**, *D. tierärztl. Wochenschr.* (1894) 104.
12) **Fuchs**, *Gesundheit* (1894).
13) **Kayserling**, *Ueber das Schächten, Aarau* 1856.
14) **Bauwerker**, *Das rituelle Schächten der Israeliten im Lichte der Wissenschaft, Kaiserslautern* 1882.
15) **Dembo**, *Anatomisch-physiologische Grundlagen der verschiedenen Methoden des Viehschlachtens, Leipzig* 1894.
16) **Dembo**, *Das Schächten im Vergleich mit anderen Schlachtmethoden, Leipzig* 1894.
17) **Strebel**, *Zur Schächtfrage, D. Fleischerztg. No.* 51.
18) **Ehrmann**, *Tierschutz und Menschentrutz. Sämtliche für und gegen das Schächten geltend gemachten Momente kritisch beleuchtet, nebst einer Sammlung aller Gutachten hervorragender Fachmänner und einer Abbildung der Zecha'schen Legemethode, Frankfurt a. M.* 1885. *Arch. f. Tierheilkunde* 11. *Bd.* 336.
19) **Mittermaier**, *Die Schächtfrage, Gesundheit* (1894) *No.* 8, (1895); *D. tierärztl. Wochenschr.* 3. *Bd.* 187.
20) **Joger**, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 4. *Bd.* 226.
21) **Kleinschmidt**, *Berl. tierärztl. Wochenschr.* (1894) 529.
22) **Fenner**, *Berl. tierärztl. Wochenschr.* (1894) 467.
23) **Mandel**, *Revue vétér.* (1882) 560; *D. tierärztl. Wochenschr.* 3. *Bd.* 143.
24) **Vollers**, *Hamb. Mitteil. f. Tierärzte* 1 *Bd.* 3.
25) **Friedemann**, *Berl. tierärztl. Wochenschr.* (1895) 194.
26) **Ostertag's** *Handb.* 67.
27) *Gutachten über das jüdisch-rituelle Schlachtverfahren („Schächten"), Berlin* 1894.
28) *Gutachten des Lehrerkollegiums der Tierarzneischule in Bern, Schweiz. Arch. f. Tierheilk.* (1885), *Rdsch f. Tiermed.* (1886) 118.
29) **Wernich** *und* **Wehmer**, *Lehrb. d. öffentl. Gesundheitsw.* 175, *Stuttgart* 1894.
30) **Schmidt-Mülheim**, *Lehrb. d. Fleischk.* 247.
31) **Bollinger**, *Zur Aetiologie der Infektionskrankheiten, München* 1881.
32) **Lydtin**, *Ber. d.* 18. *Vers. d. D. Ver. f. öffentl. Gesdhtspfl.* 1893, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 4. *Bd.* 18.
33) **Ostertag**, *Handb. d. Fleischbesch.* 605.
34) **Maier**, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 3. *Bd. H.* 12.
35) **Basenau**, *Arch. f. Hyg.* 20. *Bd. H.* 3.
36) **Dambacher**, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 3. *Bd. No.* 8.
37) **Lydtin's** *Thesen zur Vers. d. D. Ver. f. öffentl. Gesdhtspfl., Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.*, 3. *Bd.* 59; *Hyg. Rdsch.* (1893) 183.
38) **Würzburg**, *Nahrungsmittelgesetzgebung* 184.
39) *Veröffentl. d. Kaiserl. Gesundheitsamts* 19. *Bd.* 500.
40) *Berl. tierärztl. Wochenschr.* (1894) 301.
41) *Gesetz- und Verordnungsblatt f. d. Königreich* **Sachsen**. 1. *Stück v. Jahre* 1893. — **Ostertag**, *Zeitschr. f. Fleisch- u Milchhyg.* 3. *Bd.* 87 (*Besprechung*).
42) **Ostertag's** *Handbuch d. Fleischbesch.* 137.

II. Kapitel.

Organisation der Fleischbeschau.

1. Grundlagen der Fleischbeschau.

Die Fleischbeschau hat sich allmählich zu einem selbständigen Gebiete der Tiermedizin entwickelt, mit welchem die letztere berufen ist, an der Lösung hervorragender Aufgaben der Hygiene mitzuwirken. Ihre Grundlagen findet die Schlachtvieh- und Fleischbeschau in technischer Beziehung in der medizinischen und veterinärmedizinischen Wissenschaft, während gesetzliche Bestimmungen die praktische Ausführung beeinflussen.

A. Technische Grundlagen der Fleischbeschau.

Als technische Grundlagen der Fleischbeschau dienen alle Gebiete der wissenschaftlichen und in einem nicht geringen Grade auch der praktischen Tiermedizin.

Der Anatomie, besonders auch der vergleichenden Anatomie der Haustiere, bedarf der Fleischbeschaubeamte zur Erkennung und Würdigung der normalen Verhältnisse, sowohl beim Vergleich der einzelnen Schlachttiere miteinander, als auch besonders gegenüber krankhaften Veränderungen. Dabei spielen auch die topographisch-anatomischen Verhältnisse der Schlachttiere behufs schneller Auffindung einzelner, diagnostisch wichtiger Organe und Teile (z. B. Lymphdrüsen) eine bedeutende Rolle. Daß gründliche physiologische Kenntnisse bei der Fleischbeschau zum Verständnis der verschiedensten Lebensprozesse der Tiere gebraucht werden, bedarf ebensowenig der Erörterung als die Notwendigkeit umfassendsten Wissens auf allen Gebieten der pathologischen Anatomie und Parasitenkunde, insbesondere auch der Bakteriologie mit allen ihren bei den Haus- und Schlachttieren besonderen Eigentümlichkeiten. In Konsequenz hiervon erfordert der Fleischbeschaudienst selbstverständlich Fertigkeiten in der mikroskopischen und bakteriologischen Technik, ebenso wie gewisse chemische Kenntnisse und analytische Fertigkeiten zum Verständnis von Umsetzungsvorgängen an tierischen Teilen und behufs Anstellung einfacher chemischer Untersuchungen nicht entbehrt werden können. Hieran schließen sich die Gebiete der Pharmakologie und Toxikologie, aus welchen der Fleischbeschaubeamte schöpfen muß, um sich in einschlagenden Fällen über die Einwirkung und den Uebergang von Arznei- und Giftstoffen auf das Fleisch der Schlachttiere Rechenschaft ablegen zu können. Auf die Tierzucht und die Gesundheitslehre (Diätetik) der landwirtschaftlichen Haustiere muß bei der Fleischbeschau nicht selten zurückgegriffen werden behufs Orientierung über Rassen-, Aufzuchts- und Fütterungsverhältnisse mit ihren außerordentlich verschiedenen Einflüssen auf unsere Schlachttiere. Nicht zu vergessen sind die tierärztlichen Spezialgebiete der Seuchenlehre und Veterinärpolizei, sowie der Staatstierheilkunde und die allgemeine Gesetzeskunde, welche gleichfalls, abgesehen von den weiter unten zu besprechenden besonderen gesetzlichen Bestimmungen,

zum Wissen und Können des Fleischbeschaubeamten gehören müssen, und auf denen seine Thätigkeit nicht selten in Anspruch genommen wird.

Aus dieser Aufzählung erhellt zur Genüge, daß nur in dem Studium der Tiermedizin bei besonderer Pflege ihres Spezialgebietes, der Fleischbeschau, für das jetzt allenthalben besondere Lehrstühle an den tierärztlichen Hochschulen Deutschlands bestehen, eine gründliche Vorbereitung für die Ausübung der Fleischbeschau erblickt werden kann. Daher sind auch die Tierärzte in erster Linie dazu befähigt und berufen, die Untersuchung der Schlachttiere, sowie von animalischen Nahrungsmitteln behufs Beurteilung ihrer Verwendbarkeit zur menschlichen Nahrung vorzunehmen und damit als Sachverständige die Fleischbeschau auszuüben und zu überwachen.

B. Gesetzliche Grundlagen der Fleischbeschau.

Bei der Ausübung der Fleischbeschau in einem Gemeindebezirke kommen in erster Linie die hierzu erlassenen wohlfahrtspolizeilichen ortsstatutarischen Bestimmungen und Vorschriften in Frage, welche die von der Landesgesetzgebung nach dieser Richtung etwa gesteckten Grenzen nicht überschreiten dürfen. Außerdem sind gewisse reichsgesetzliche Bestimmungen, besonders in Uebertretungsfällen zu beachten, sowie auch die Entscheidungen höherer richterlicher Instanzen als Kommentare für zweifelhafte Fälle, zur Festlegung gesetzlicher Begriffe und zur richtigen Deutung des Sinnes gewisser Gesetzesstellen heranzuziehen.

Aus der Reichsgesetzgebung kommen für die Fleischbeschau und Nahrungsmittelpolizei in Betracht:

1. **Das Strafgesetzbuch für das Deutsche Reich vom 15. Mai 1871** mit folgenden Paragraphen:

§ 263, der sogenannte Betrugsparagraph, gewährt die Möglichkeit, Personen zu bestrafen, welche im Verkehr mit Fleisch betrügerische Handlungen vornehmen.

§ 324 findet wirksame Anwendung sobald infolge einer Veränderung von Nahrungsmitteln eine Zerstörung der menschlichen Gesundheit in Frage kommt, welche nach § 326 bestraft wird, wenn fahrlässige Handlungen vorliegen.

Nach § 367, Ziff. 7 wird der Verkauf und das Feilhalten verfälschter oder verdorbener Efswaren, insbesondere trichinenhaltigen Fleisches bestraft.

Bis zu einem gewissen Grade sind auch die §§ 222, 226, 230 und 232 (fahrlässige Tötung und Körperverletzung) einschlagend besonders auch bei der Beurteilung der Uebertretungen und Vergehen gegen die hier zu beachtenden Amts-, Berufs- und Gewerbspflichten.

2. **Das Reichsgesetz, betreffend die Abwehr und Unterdrückung von Viehseuchen, vom $\frac{\text{23. Juni 1880}}{\text{1. Mai 1894}}$** nebst den dazu für die einzelnen Bundesstaaten erlassenen Ausführungsverordnungen.

Nach den §§ 31 und 33 ist das Schlachten und der Genufs des Fleisches milzbrandkranker Tiere verboten.

Desgleichen nach den §§ 36 und 39 bei Tollwut.

§ 43 ordnet die unschädliche Beseitigung der Kadaver rotzkranker Tiere an.

Die Instruktion vom 27. Juni 1895 zum vorgenannten Reichsgesetze enthält beachtliche Bestimmungen in

§ 62 bezüglich der Häute der mit Maul- und Klauenseuche behafteten Tiere.

§ 89 wegen der Verwertung der Lungen, des Fleisches und der Häute lungenseuchekranker Rinder.

§ 97^{10} rücksichtlich der Häute pockenkranker Schafe.

§ 124 dgl. bei räudekranken Pferden und Schafen.

3. **Das Reichsgesetz, Maßregeln gegen die Rinderpest betreffend vom 7. April 1869** nebst Instruktionen. Die unschädliche Beseitigung rinderpestkranker Tiere wird vorgeschrieben.

4. **Das Gesetz, betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen, vom 14. Mai 1879.** Dieses sogenannte Nahrungsmittelgesetz befolgt nach Würzburg[1] im wesentlichen zwei Ziele: Verhütung und Bekämpfung der Unlauterkeit im Verkehr mit Nahrungs- und Genufsmitteln sowie der durch den Genufs oder Gebrauch der Nahrungsmittel etc. dem Menschen drohenden Gefahren. Von den 17 Paragraphen des Gesetzes enthalten die vier ersten Bestimmungen über die vorbeugende Kontrolle. In den §§ 5—7 wird der Erlafs von Ausführungsbestimmungen vorgesehen, während die §§ 8—16 die eigentlichen strafrechtlichen Vorschriften enthalten und der letzte Paragraph sich auf die öffentlichen Untersuchungsanstalten bezieht.

Von wesentlicher Bedeutung für die vorliegende Materie sind die §§ 10—14, bezüglich deren Auslegung und Anwendung auf die erschöpfenden Auseinandersetzungen in den Werken von Schmidt-Mülheim[2], Würzburg, Ostertag[3], sowie die zahlreich erschienenen Artikel in Zeitschriften verwiesen werden mufs (Schmidt-Mülheim[4], Ostertag[5], Bleisch[6], Schilling[7], Heidenhain[8], Haselbach[9], Schmaltz[10], Maier[11], Himmelstofs[12] u. A.).

Die Lebensmittelfälschung ohne Gefährdung der menschlichen Gesundheit wird in den §§ 10 und 11 behandelt. Nach denselben wird bestraft:

1) Das Nachmachen oder die Verfälschung von Nahrungs- oder Genufsmitteln und

2) Das Verkaufen oder Feilhalten nachgemachter oder verfälschter oder verdorbener Nahrungs- oder Genufsmittel

sobald diese Handlungen zum Zwecke der Täuschung im Handel und Verkehr begangen werden.

Demnach ist der Verkauf nachgemachter, verfälschter oder verdorbener Nahrungs- etc. Mittel an und für sich nicht verboten, sondern nur dann strafbar, wenn er unter „Verschweigung dieses Umstandes" oder „unter einer zur Täuschung geeigneten Bezeichnung" erfolgt. Dergleichen Nahrungsmittel unterliegen also dem Deklarationszwange.

Von prinzipieller Bedeutung ist die Auslegung der Begriffe „Nachmachen", „Verfälschen" und „Verdorben".

Unter „Nachmachen" ist zu verstehen, „die Herstellnng eines Nahrungsmittels in der Weise oder zu dem Zwecke, dafs es ein anderes zu sein scheint als es in Wirklichkeit ist".

Die „Verfälschung" eines Nahrungsmittels hat immer eine Abweichung von dem echten und normalen zur Voraussetzung. Hierbei kommt die Verschlechterung mit in Frage, ist aber durchaus nicht notwendig.

Zur Beurteilung einer Verfälschung kommt das Wesen und die normale Herstellungs- und Fabrikationsweise der Nahrungsmittel in Betracht. Sobald daher ein Nahrungsmittel seiner Herstellung oder seinem Wesen nach von dem echten und normalen abweicht, ist es als verfälscht zu betrachten. Eine Verfälschung kann darin beruhen, dafs

a) an dem Nahrungsmittel substantielle Veränderungen durch Entnehmen oder Zusetzen von Stoffen vorgenommen werden (z. B. Abrahmen von Milch, Zusatz von Pferdefleisch zur Cervelatwurst) oder

b) die Nahrungsmittel mit einem ihrem Wesen nicht entsprechenden Schein einer besseren Beschaffenheit versehen werden (Färbung von Wurst mit Farbstoffen).

Die Merkmale des gesetzlichen Begriffs des **Verdorbenseins** hat man dahin aufzufassen, dafs die als Nahrungsmittel für Menschen verkaufte Ware in ihrer Tauglichkeit als solches im Vergleiche mit der normalen Beschaffenheit erheblich herabgesetzt ist. Es wird also keineswegs eine völlige Unbrauchbarkeit oder Untauglichkeit des betreffenden Nahrungsmittels erfordert (Würzburg). Nahrungsmittel, welche vermöge besonderer Eigenschaften bei Kenntnis des wahren Sachverhaltes entweder gar nicht gekauft oder wenigstens nicht mit dem bei normaler Herkunft dafür zuzubilligenden Preise bezahlt werden würden, sind ebenfalls als verdorben im Sinne des Nahrungsmittelgesetzes aufzufassen (Ostertag). Das in die letztere Kategorie gehörige Fleisch wird in den Entscheidungen der Fleischbeschaubeamten auch vielfach als „minderwertig" oder „mangelhaft" bezeichnet. Wenn damit eine Trennung des Begriffes Verdorben in „Verdorben im Sinne des Sprachgebrauches" und „Verdorben im Sinne des N.-M.G. aber noch geeignet zur menschlichen Nahrung" [Minderwertig oder Mangelhaft (Schmaltz)] beabsichtigt wird, so ist dies für forensische Zwecke jedenfalls besonders hervorzuheben. Denn das im Sinne des Sprachgebrauches verdorbene Fleisch ist nur in den seltensten Fällen nach § 10, sondern vielmehr nach § 12 des N.-M.-G zu beurteilen. Als Verdorben im Sinne des

N.-M.-G. ist nach Ostertag alles Fleisch zu bezeichnen, welches, ohne gesundheitsschädlich zu sein,

a) objektive Veränderungen seiner Substanz aufweist (s. S. 440) oder

b) von Tieren stammt, welche mit einer erheblichen inneren oder äußseren Krankheit behaftet waren.

Neben § 10 des Nahrungsmittelgesetzes behält § 367 Ziff. 7 des Str.-G., welcher auch den Begriff Verdorben enthält (s. S. 436), seine Giltigkeit, und unterliegen dem letzteren alle diejenigen Fälle, bei denen der Umstand der Täuschung nicht in Frage kommt. Auch kann nach diesem Paragraphen des Str.-G. das hochgradig verdorbene und zur menschlichen Nahrung ungeeignete Fleisch (s. S. 441) beurteilt werden.

Es mag nicht unerwähnt bleiben, dafs die Wahl des Wortes „verdorben" im Nahrungsmittelgesetze keine glückliche gewesen ist und schon manche Verwirrung gestiftet hat, vor allem wegen der Eigenschaften, welche der Sprachgebrauch und die allgemeine Auffassung der Menschen mit diesem Begriffe verbinden. Wie schon erwähnt, ist jedoch ein Verdorbensein, wie es unter § 10 des N.-M.-G. fällt, keinesfalls gleichbedeutend mit Verwesung oder Fäulnis zu verstehen.

Eine Beschädigung oder Zerstörung der menschlichen Gesundheit wird nach den §§ 12—14 bestraft.

Die nach § 12 in Frage kommende Gesundheitsschädlichkeit[13] des Nahrungsmittels mufs objektiv sein und dem Gegenstande anhaften. Es ist nicht erforderlich, dafs eine Gesundheitsschädigung thatsächlich stattgefunden hat, sondern schon die Möglichkeit, dafs das Nahrungsmittel geeignet ist, die menschliche Gesundheit zu beschädigen, genügt zur strafrechtlichen Verfolgung. Auch der Versuch ist strafbar.

Bei der nach § 13 zu bestrafenden Gesundheitszerstörung ist ebenfalls nicht erforderlich, dafs der Tod infolge der Wirkung des Nahrungsmittels eintritt. Vielmehr wird nach v. Schwarze[14] auch der Fall unter das „Zerstören" zu stellen sein, in welchem die Zerstörung nur die, jedoch mit Notwendigkeit nach und nach sich entwickelnde Wirkung des Genusses ist. Bei der Zerstörung wird man insbesondere das „Siechtum" aus § 224 des Str.-G. herbeiziehen können.

§ 14 ermöglicht bei Fahrlässigkeit eine mildere Beurteilung.

Die zur Zeit giltigen landesgesetzlichen Vorschriften für die Fleischbeschau in den einzelnen Bundesstaaten siehe S. 454 ff.

Die Besprechung örtlicher Vorschriften für die Fleischbeschau, wie sie in Ortsgesetzen, Regulativen u. dgl. in zahlreichen Gemeinwesen in Kraft sind, mufs füglich hier unterbleiben.

1) **Würzburg**, *Nahrungsmittelgesetzgebung* 18.
2) **Schmidt-Mülheim**, *Der Verkehr mit Fleischwaaren und das Nahrungsmittelgesetz. Wiesbaden* 1895 2. *Aufl.*
3) **Ostertag**, *Handbuch der Fleischbeschau* 71—101.
4) **Schmidt-Mülheim**. *Zeitschr. für Fleischbeschau* 2. *Bd.*, 4. *Bd.* 19. *Veröffentlichungen des Kaiserl. Gesundheitsamtes* 11. *Bd. No.* 1.
5) **Ostertag**, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 1. *Bd.* 37, 2. *Bd.* 83.
6) **Bleisch**, *Arch. f. Tierheilk.* 17. *Bd.* 305.
7) **Schilling**, *Berl. tierärztl. Wochenschr.* (1892) *No.* 13.
8) **Heidenhain**, *Vierteljahrsschr. f. ger. Med.* 52. *Bd.* 137.
9) **Haselbach**, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 2. *Bd.* 84.
10) **Schmaltz**, *Berl. tierärztl. Wochenschr.* (1892) 413, *Deutscher Veterinärkalender, Abschnitt Fleischschau.*
11) **Maier**, *Berl. tierärztl. Wochenschr.* (1892) 411.
12) **Himmelstofs**, *Wochenschr. f. Tierheilk. u. Viehzucht* (1894) *No.* 7.
13) **Ostertag**, *Handbuch* 96.
14) **v. Schwarze** *in* **Würzburg**, *Nahrungsmittelgesetzgebung* 92.

2. Einteilung der Fleischbeschau.

Eine Einteilung des Gebietes der Fleischbeschau in eine makroskopische und mikroskopische oder in die eigentliche Fleischbeschau und die Trichinenschau ist aus naheliegenden Gründen nicht angängig. Die letztere bildet nur ein sehr beschränktes Gebiet der Fleischbeschau und sollte auch immer nur als

Trichinenschau zur Vermeidung von Mißverständnissen bezeichnet werden, ebenso wie es ungerechtfertigt ist, den Personen, welche sich mit dem Untersuchen von Schweinefleisch auf Trichinen beschäftigen, die Amtsbezeichnung Fleischbeschauer beizulegen.

Die Teilung der Fleischbeschau in die Beschau der Schlachttiere und die Beschau des in einem Gemeindebezirk eingeführten frischen Fleisches und von Fleischwaren betrifft nicht das Wesen, sondern nur die Ausführung der Fleischbeschau.

Da in neuerer Zeit mit der Verallgemeinerung der Fleischbeschau auch Laien zu ihrer Ausübung als empirische Fleischbeschauer herangezogen und hierzu besonders vorgebildet werden, so könnte man vielleicht von einer empirischen Fleischbeschau im Gegensatz zu einer nach wissenschaftlichen Grundsätzen und Erfahrungen, von wissenschaftlich gebildeten Sachverständigen ausgeführten wissenschaftlichen Fleischbeschau sprechen. Der Kürze wegen finden diese Bezeichnungen auch häufige Verwendung. — Als außerordentliche Fleischbeschau werden in Orten mit geregelter, allgemein verbindlicher Fleischbeschau die von den Polizeiorganen, häufig unter Hinzuziehung eines tierärztlichen Fleischbeschaubeamten, vorgenommenen Revisionen der Fleischereien, Fleisch- und Wurstwarengeschäfte bezeichnet. Bei diesen Revisionen wird auf verdorbenes Fleisch u. s. w. gefahndet, sowie nachgesehen, ob alles vorhandene Fleisch von untersuchten Tieren abstammt und auch den sonstigen Fleischbeschauvorschriften allenthalben entsprochen worden ist.

3. Ausführung der Fleischbeschau.

Die Ausführung der Fleischbeschau hat durch Sachverständige zu erfolgen und muß durch gesetzliche Bestimmungen geregelt sein. Am zweckmäßigsten läßt sich eine Fleischschau in den Schlachthöfen *) einrichten (s. S. 422), jedoch kann dieselbe auch ambulatorisch ausgeübt werden (Girard[15], Hertwig[16], Pauli[17]). Die geeignetsten Sachverständigen sind, wie S. 436 auseinandergesetzt wurde, die Tierärzte, denen man deshalb auch in Städten und größeren Dörfern die Fleischbeschau zu übertragen pflegt. Behufs Kennzeichnung dieser Art der tierärztlichen Thätigkeit hat Schmidt-Mülheim für die Tierärzte der Fleischbeschau die Bezeichnung Sanitätstierärzte (s. S. 440) in Vorschlag gebracht, welche auch seitdem vielfach gebraucht wird. Auf dem flachen Lande kann es sich wegen des Mangels an Tierärzten nötig machen, empirische Fleischbeschauer anzustellen, welche besonders auszubilden und zu verpflichten sind. Denselben ist jedoch nur die Befugnis zuzusprechen gesunde Schlachttiere zu beurteilen, während sie bei der Entdeckung erheblicher Krankheiten und Veränderungen einem Tierarzt die endgiltige Verfügung zu überlassen haben, ebenso wie sie sich der Beurteilung von Notschlachtungen im allgemeinen enthalten müssen. Obgleich einer von empirischen Fleischbeschauern ausgeführten Beschau naturgemäß erhebliche Mängel anhaften, so ist diese Einrichtung immerhin dem gänzlichen Fehlen einer Fleischbeschau vorzuziehen, und die in Süd-

*) Osthoff, Ueber Schlachthöfe, Viehmärkte und Markthallen, Bd. VI. S. 1 ff. dieses Handbuches.

deutschland mit den Laienfleischbeschauern gemachten Erfahrungen sind auch im großen und ganzen günstige (Leberecht[18], Maier[19], Zimmerer[20]). Ueber die bei Einführung einer allgemeiner Fleischbeschau zu beobachtenden Gesichtspunkte und zu treffenden Maßnahmen, vergl. Peters und Fischoeder[22].

A. Beschau der Schlachttiere.

Bei den Schlachttieren muß eine Untersuchung vor und nach der Schlachtung erfolgen; die Zeit zwischen Lebendbeschau und der Beschau nach der Schlachtung darf nicht zu lang sein. Bei der Untersuchung der ausgeschlachteten Tiere (vgl. Fischoeder[21]) sind alle Eingeweide, das Blut und die Beschaffenheit von Fleisch und Fett zu berücksichtigen. Einzelne in pathognostischer Beziehung besonders wichtige Organe (z. B. die Lymphdrüsen) erfordern nicht selten eine sehr aufmerksame Untersuchung.

Bei den Schweinen ist außerdem eine mikroskopische Untersuchung des Fleisches auf Trichinen vorzunehmen, welche in der Regel von hierfür besonders ausgebildeten Laien, d. h. Trichinenschauern, ausgeführt wird (Ausführung s. Kap. IV, 3. A. 1).

Das Urteil, welches schließlich der Sachverständige bezüglich der Verwertung des Schlachttieres als menschliches Nahrungsmittel zu fällen hat, kann sich nach folgenden Richtungen bewegen:

1) **Das Fleisch ist zum menschlichen Genusse geeignet** und zwar:

a) bankwürdig, sobald das Tier gesund, oder doch nur mit unerheblichen, lokalen krankhaften Veränderungen behaftet ist und sich in einem guten, marktgängigen Ernährungszustande befindet. Solches Fleisch kann in den freien Verkehr gelangen, nachdem etwaige kranke Teile entfernt und vernichtet worden sind,

b) nicht bankwürdig, aber nicht gesundheitsschädlich. Hierher gehört:

α) Fleisch, welches wegen geringgradiger objektiver Veränderungen seiner Substanz oder hinsichtlich seiner Abstammung von erheblich kranken Tieren als „verdorben im Sinne des N.-M.-G.“ und daher als „minderwertig“ oder „mangelhaft“ zu bezeichnen ist (z. B. das urinös riechende Fleisch von Ebern und Spitzebern, sobald der Geruch nicht zu stark ist, in Farbe und Konsistenz abweichende Fleischsorten etc.),

β) Fleisch, welches bedingungsweise schädlich ist für den Menschen, dem aber durch geeignete Behandlung (Kochen, Pökeln, Sterilisieren, Ausschmelzen) die ihm anhaftende Schädlichkeit genommen werden kann,

γ) Fleisch von hochgradig abgemagerten Tieren, dessen Genußwert den marktgängigen Fleischpreisen nicht entspricht,

δ) Fleisch von unreifen oder nicht genügend entwickelten Kälbern.

2) **Das Fleisch ist zum menschlichen Genusse ungeeignet** und zu vernichten oder technisch zu verwerten.

Hierher gehört vom Standpunkte der Fleischbeschau nicht allein solches Fleisch, „welches schon die Gesundheit der Menschen geschädigt hat, oder bezüglich dessen der begründete Verdacht besteht, daß dieser Fall eintreten könnte“, sondern „alles Fleisch, dessen Unschädlichkeit nicht feststeht“ (Ostertag):

a) Unbedingt gesundheitsschädliches Fleisch.

b) hochgradig verdorbenes Fleisch, welches wegen starker Veränderungen seiner Substanz (Fäulnis, Wässrigkeit, Parasitengehalt u. s. w.) die Eigenschaften eines für Menschen brauchbaren Nahrungsmittels verloren hat.

Das in den freien Verkehr zuzulassende, bankwürdige Fleisch ist am besten durch Aufdrücken von Farbenstempeln als solches zu bezeichnen, ebenso wie das nicht bankwürdige, der Freibank zu überweisende Fleisch eine besondere, recht auffällige Kennzeichnung verdient.

B. Beschau von eingeführtem frischen Fleisch.

Fast nirgends findet in einem Gemeinwesen die Deckung des Fleischbedarfes allein durch im Orte geschlachtete Tiere statt, sondern es erfolgt meist eine Zufuhr frischen Fleisches von auswärts. Kommt dieses aus Orten ohne obligatorische Fleischbeschau, so kann sich damit, selbst wenn der Bestimmungsort eine strenge Fleischbeschau besitzt, die Gefahr einer Gesundheitsschädigung der Einwohner verbinden. Wenn nun auch durch strenge Einfuhrvorschriften und sorgfältige Untersuchung des Fleisches am Orte dieser Gefahr vorgebeugt werden kann, so bleibt das aus Orten ohne obligatorische Fleischbeschau eingeführte Fleisch gegenüber dem von im Orte geschlachteten und der Fleischbeschau unterworfenen Tieren stammenden immer eine Ware zweifelhafter Beschaffenheit. Deshalb ist es nicht allein zweckmäßig, dergleichen Fleisch mit besonderen Stempelabdrücken, welche sich von denen auf dem Fleische der im Orte geschlachteten Tiere auffällig unterscheiden, zu versehen, sondern es ist auch gerechtfertigt, daß die Stätten, an denen eingeführtes Fleisch verkauft wird, durch entsprechende Inschriften (Eingeführtes Fleisch, Auswärts geschlachtetes Fleisch u. s. w.) kenntlich gemacht werden.

Da die Abgabe eines absolut sicheren Gutachtens über die Verwertbarkeit eines Schlachttieres zur menschlichen Nahrung abhängig ist von einer sachverständigen Untersuchung desselben vor und nach der Schlachtung, so liegt es auf der Hand, daß die Untersuchung des Fleisches am Einfuhrorte das Fehlen dieser Bedingungen nicht ergänzen kann. Es kann Fleisch von kranken Tieren stammen und selbst gesundheitsschädliche Eigenschaften besitzen, ohne daß es in seinen Bestandteilen auffallende Veränderungen erkennen läßt. Die Möglichkeit der Entdeckung von Krankheiten an eingeführtem Fleische sinkt außerdem mit der Verringerung der Größe der Fleischstücke und vielfach muß, selbst bei größeren Stücken, sich der nachuntersuchende Sachverständige auf die Feststellung des Unverdorbenseins beschränken.

Wenn in einem Gemeinwesen die Einfuhr von frischem Fleisch nicht soweit beschränkt werden kann, daß nur aus Orten mit einer obligatorischen Fleischbeschau, oder doch von Tieren, welche vor und nach der Schlachtung tierärztlich untersucht worden sind, stammendes Fleisch zur Einfuhr zugelassen wird, so sollte man vorschreiben, daß

1) nur ganze ungeteilte Tiere, oder von Großvieh mindestens nur Viertel eingeführt werden, und

2) die wichtigsten Eingeweide: Lunge, Herz, Leber, Milz, Nieren, Uterus sich im natürlichen Zusammenhange mit dem Fleische

befinden. Diese Bedingung ist allerdings bezüglich der Milz beim Schlachten nicht leicht zu erfüllen wegen der innigen Verbindung dieses Organs mit dem Magen. Hinsichtlich des Uterus müßte dann das Fleisch hochträchtiger Tiere von der Einfuhr überhaupt ausgeschlossen bleiben.

Mit einer solchen Maßregel wird allerdings der Transport des Fleisches, sobald es sich um eine umfänglichere Einfuhr handelt, ganz erheblich erschwert, und letztere damit von selbst beschränkt. Außerdem fehlen von den Eingeweiden zur Untersuchung noch Magen und Darmkanal, welche ebenfalls erheblich erkrankt sein können und deren Beibringung im exenterierten Zustande, wegen der leicht möglichen Unterschiebungen, nicht beweiskräftig ist.

Da eine Beschränkung der Fleischeinfuhr besonders aus Rücksichten auf die Volksernährung, die Fleischversorgung und die Fleischpreise in einem Gemeinwesen häufig nicht erwünscht erscheint, und vor allem auch in großen Städten die Zufuhr besonders wertvoller einzelner Fleischstücke (Lenden und Roastbeef, sowie Keulenstücke vom Rind, Schweinskeulen und -Rücken, Kalbskeulen, Zungen, Lebern etc.) angeblich nicht entbehrt werden kann, so sieht man sich häufig genötigt, obige Vorbedingungen fallen zu lassen und sich auf die Beibringung des Nachweises zu beschränken, daß das Fleisch von einem Tiere stammt, welches nach der Schlachtung tierärztlich untersucht und für gesund befunden worden ist. Vielfach wird auch diese Forderung aus Zweckmäßigkeitsgründen noch als eine zu weitgehende betrachtet, und man giebt sich mit Zeugnissen von Ortspolizeibehörden zufrieden, deren Zweifelhaftigkeit in sanitärer Beziehung nicht erörtert zu werden braucht.

Daß unter solchen Verhältnissen die Nachuntersuchung des eingeführten frischen Fleisches eine besonders strenge sein muß, liegt auf der Hand; ebenso wie es dann Pflicht der Behörden ist, für eine möglichste Kenntlichmachung des eingeführten Fleisches in der oben erwähnten Art Sorge zu tragen, damit das Publikum, welches ohnedies noch in ausgiebigster Weise getäuscht werden kann, sich Aufschluß über die Herkunft des Fleisches zu verschaffen vermag.

Die Einfuhr von Hackfleisch ist unter allen Umständen zu verbieten, und es sind auch Vorkehrungen zu treffen, daß nicht etwa oberflächlich angesalzenes Fleisch als konserviertes der Beschau entzogen wird.

Mit Rücksicht auf die Trichinengefahr sind vom Standpunkte der Trichinenschau an das eingeführte frische Schweinefleisch und die daraus hergestellten Fleischwaren besondere Bedingungen zu stellen. Die beste Sicherheit gewährt entschieden eine obligatorische Untersuchung alles eingeführten Schweinefleisches auf Trichinen, gleichgiltig, ob es bereits auswärts untersucht worden ist oder nicht (Berlin, Leipzig, Chemnitz u. a. O.). Dieselbe ist auch nicht unberechtigt, da die Erfahrung gelehrt hat, daß vielfach die erste Untersuchung auf Trichinen nicht mit der erforderlichen Sorgfalt ausgeübt wird. So wurden in Berlin 1890/91 7, 1891/92 7, 1892/93 8, 1893/94 4 eingeführte Schweine, welche bereits am Schlachtorte untersucht waren, trichinös befunden. Auch in anderen Städten hat man ähnliche Erfahrungen gemacht.

Vielfach beschränkt man sich auf die Forderung eines glaubhaften Nachweises, daß am Orte, aus dem das Schweinefleisch stammt,

die obligatorische Trichinenschau besteht, bez. daß das Fleisch untersucht worden ist. Eine solche Kontrolle hat sich naturgemäß auch auf die Schweinefleischwaren (Wurst, Schinken, Speck etc.) zu erstrecken. Schweinefleischwaren außerdeutschen Ursprungs, insbesondere amerikanische, sollten nach den vorliegenden Erfahrungen stets untersucht werden, auch wenn sie mit Zeugnissen über eine bereits erfolgte Untersuchung eingehen.

Die schließliche Verfügung des Sachverständigen über eingeführtes Fleisch kann lauten:

1) Auf Zulassung zum freien Verkehr unter den oben erwähnten Bedingungen,

2) auf Zurückweisung aus dem Ortsgebiete, wenn die Einfuhrbedingungen nicht allenthalben erfüllt sind, aber das Fleisch weder verdorben ist, noch Merkmale aufweist, daß es von einem kranken Tiere abstammt,

3) auf Beschlagnahmung und Vernichtung, sobald Krankheitserscheinungen am Fleische wahrzunehmen sind, oder dasselbe verdorben ist.

Eine Ueberweisung von eingeführtem Fleische an eine Freibank des Einfuhrortes sollte nicht zulässig sein, da einmal der Sachverständige keine Garantie für die vollkommene Unschädlichkeit des Fleisches für Menschen übernehmen kann, und außerdem dieser Umstand benutzt werden könnte, um Fleisch vom Lande in der Stadt vorteilhafter zu verwerten zum Nachteil für die in der betreffenden Stadt wohnenden Fleischer.

15) **Girard**, *Compt. rend. du Congr. intern. d'hyg. et de demograph. à Paris* 1890.
16) **Hertwig**, *Ostertag's Zeitschr.* 3. *Bd. Heft* 7 *Ref.*, *Verhandlungen der deutschen Gesellsch. f. Gesundheitspflege zu Berlin* 1892.
17) **Pauli**, *Adam's Wochenschr.* (1885) 476.
18) **Leberecht**, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 2. *Bd. H.* 9.
19) **Maier, Ad.**, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 2. *Bd. H.* 10.
20) **Zimmerer**, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 2. *Bd. H.* 11.
21) **Fischoeder**, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 2. *Bd.* 86 *u.* 103.
22) **Peters** *und* **Fischoeder**, *Berl. tierärztl. Wochenschr.* (1896) *No.* 5.

4. Verwertung beschlagnahmten Fleisches.

A. Nicht bankwürdiges Fleisch im allgemeinen.

Das beschlagnahmte und für nicht bankwürdig erklärte Fleisch wird in Orten mit geregelter Fleischbeschau einer Freibank (S. 451) zu überweisen und daselbst unter Deklaration zu verkaufen sein.

In Orten ohne geregelte Fleischbeschau, besonders aber auf dem Lande, kann nach Befinden nicht bankwürdiges Fleisch dem Besitzer, von dem das Schlachttier stammte, wenn dieser es nicht selbst geschlachtet hat, zur Verwendung im eigenen Haushalt nach Erfüllung etwaiger, in sanitärer Beziehung zu stellender Bedingungen zurückgegeben werden.

Ob bei einer Freibanküberweisung das Fleisch im rohen Zustande zu verkaufen, oder ob es erst besonderen Zubereitungsverfahren zu unterwerfen ist, wird sowohl von den örtlichen Bestimmungen, als auch besonders vom Grunde der Nichtbankwürdigkeit des Fleisches abhängen.

Jedenfalls erfordert dasjenige Fleisch, welches oben unter β des nicht bankwürdigen aufgeführt wurde, eine besondere Behandlung, bevor es der Freibank übergeben werden kann (s. B).

B. Zur menschlichen Nahrung bedingungsweise geeignetes Fleisch.

Im Interesse der Volkswirtschaft und der Volksernährung muß die Fleischbeschau bestrebt sein, bei strenger Erfüllung aller sanitären Forderungen, möglichst viel Fleisch für den Konsum zu erhalten. Dieser Grundsatz hat mit der Ausbreitung der Fleischbeschau mehr und mehr dazu geführt, Mittel und Wege zu finden, auch an und für sich gesundheitsschädliches Fleisch zur menschlichen Nahrung geeignet zu machen. Von hierher gehörigem Fleisch kommt besonders in Betracht: Schwachfinniges, trichinöses Fleisch, sowie das Fleisch von Tieren, welche an gewissen Formen von Tuberkulose gelitten haben.

Streng genommen nicht zu dieser Fleischkategorie zu rechnen ist das Fleisch, welches mit Miescher'schen Schläuchen, Duncker'schen Strahlenpilzen, Kalkkonkrementen oder multiplen Blutungen durchsetzt ist, da Gesundheitsschädigungen von Menschen infolge des Genusses derartigen Fleisches einwandsfrei noch nicht beobachtet worden sind. Vorsichtshalber und teilweise auch aus kommerziellen Gründen wird jedoch bisweilen auch Fleisch der letztgenannten Arten besonderen Verfahren unterworfen, bevor man es in den Verkehr gelangen läßt.

Zur Beseitigung der Gesundheitsschädlichkeit bei den vorerwähnten Fleischarten kommen wesentlich 4 Verfahren in Anwendung: Das Kochen, das Dämpfen des Fleisches in Dampfkochapparaten, das Ausschmelzen und das Pökeln.

a) Das einfache **Kochverfahren** eignet sich zur Unschädlichmachung schwachfinnigen Fleisches. Für widerstandsfähigere Parasiten, insbesondere zur Abtötung zahlreicher Mikroorganismen und deren Sporen, ist es in Anbetracht des schlechten Wärmeleitungsvermögens des Fleisches nicht sicher genug und bei chemischen Giften ganz wirkungslos (Ostertag). Ueber das Eindringen der Wärme in größere Fleischstücke und Fleischwaren sind Versuche von Gerlach[22], Rupprecht[23], Küchenmeister[24], Wolffhügel und Hueppe[25], Petri[26], Perroncito, Leuckart, Hertwig[27], Duncker[28] u. A. angestellt worden, aus denen hervorgeht, daß die Temperatur in größeren Fleischstücken (über 3—4 kg) selbst bei mehrstündigem Kochen in gewöhnlichen Kesseln oder Töpfen, bez. beim Braten im Innern der Fleischstücke niemals 100° C erreicht.

Beispielsweise ergaben die im kaiserl. Gesundheitsamte von Wolffhügel und Hueppe angestellten Versuche folgende Resultate:

1) Drei in eine 14,25 kg schwere Kalbskeule versenkte Thermometer zeigten nach 3 ½-stündigem Braten in einer Temperatur von 103° C., 71, 76 und 89° C.

2) Desgl. bei einem 4,5 kg schweren geräucherten Schweineschinken nach 4-stündigem Kochen in Salzwasser mit einer Maximaltemperatur von 102° C., 75, 77 und 78° C.

3) Desgl. 93, 96 und 98° C bei einem 3 kg schweren, frischen Stück Kalbfleisch nach 3-stündigem Braten, wobei die Hitze in der Bratröhre auf 155° C gestiegen war.

4) 91 und 92° C wurden im Innern eines 3 kg schweren Stückes Rindfleisch, mit kochendem Wasser angesetzt, nach 2 ½-stündigem Kochen erzielt, wobei eine Temperatur von 105° C im Wasser erreicht wurde.

5) In einem ebensolchen Stück Rindfleisch, aber mit kaltem Wasser angesetzt, stieg die Temperatur auf 95 und 96° C.

Da Finnen schon bei einer Temperatur von + 50° C absterben, so genügt es, schwachfinniges Fleisch so lange in einem gewöhnlichen Kessel zu kochen, bis die das Durchgekochtsein anzeigende Veränderung der Muskelfarbe in Grau bis Weißgrau (Schweinefleisch) eingetreten ist. Dieses Verfahren ist überall leicht auszuführen, besitzt aber die Nachteile, daß dabei dem Fleische verhältnismäßig viele lösliche Nährstoffe entzogen werden. Letzteres wird vermieden, sowie eine höhere Temperatur erzielt bei dem Becker-Ullmann'schen Kochapparat. Derselbe findet ausgedehnte Anwendung in großen Speiseanstalten, Kasernen u. dergl., ist für sanitätspolizeiliche Zwecke jedoch meines Wissens bisher ausschließlich auf dem Berliner Schlachthofe zur Verwendung gelangt und hat sich daselbst sehr gut bewährt (Hertwig[29]).

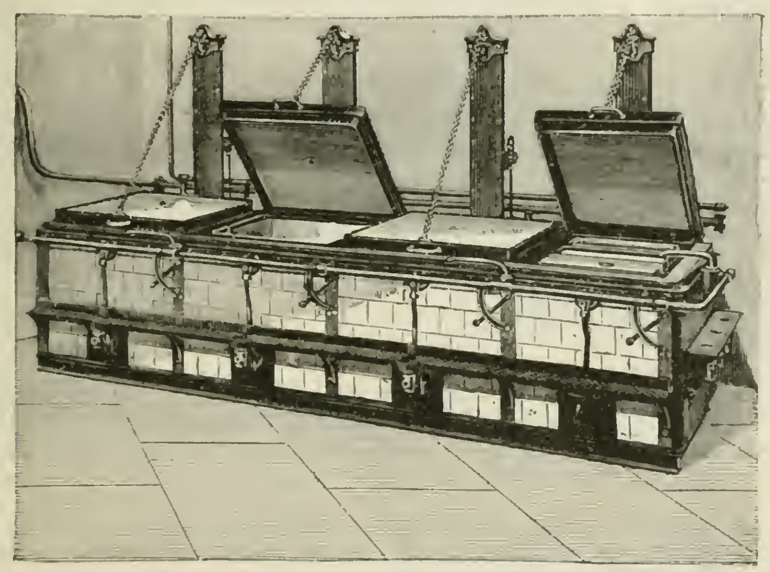


Fig. 5. Becker-Ullmann'scher Kochapparat.

Der Apparat zerfällt in mehrere Abteilungen, welche aus emailliertem Eisen bestehen, mit einer Dampfzuleitung verbunden sind und durch einen doppelwandigen, dampfdicht schliefsenden Deckel verschlossen werden. Die Abteilungen sind in einem doppelwandigen Holzkasten aufgestellt, der aufsen mit Kacheln belegt ist und dessen Wandraum mit schlechten Wärmeleitern ausgefüllt ist. In die Abteilungen wird Wasser und Fleisch hineingebracht und beide durch zugeleiteten Dampf erhitzt, wobei eine Temperatur bis zu 92° C innerhalb 2 Stunden erreicht wird.

Nach Hertwig's Versuchen mit Fleischstücken von 6—12 cm Durchmesser iegt die Temperatur in denselben innerhalb 2 Stunden auf 86 bezw. 91,5° C.

β) Das **Dämpfen von Fleisch in Dampfkochapparaten** ist ein Fortschritt der allerneuesten Zeit, der den gemeinschaftlichen Bemühungen von Hertwig[29], Duncker[30] und Rohrbeck[31] in Berlin zu verdanken ist. Das Verfahren verfolgt den Zweck, durch Anwendung gespannten Dampfes hohe Temperaturen im Innern von mit gewissen Infektionsstoffen behaftetem Fleisch zu erzielen und damit größere Fleischmengen unter möglichst geringer Beeinträchtigung ihres Nähr- und Genußwertes geeignet zur menschlichen Nahrung zu machen.

Der Apparat, mit welchem die ersten diesbezüglichen Versuche angestellt wurden, ist der von Rohrbeck in Berlin konstruierte Dampfdesinfektor, welcher ursprünglich zur Desinfektion infizierter Kleidungsstücke u. s. w. bestimmt, dem beregten Zwecke dienstbar gemacht wurde.

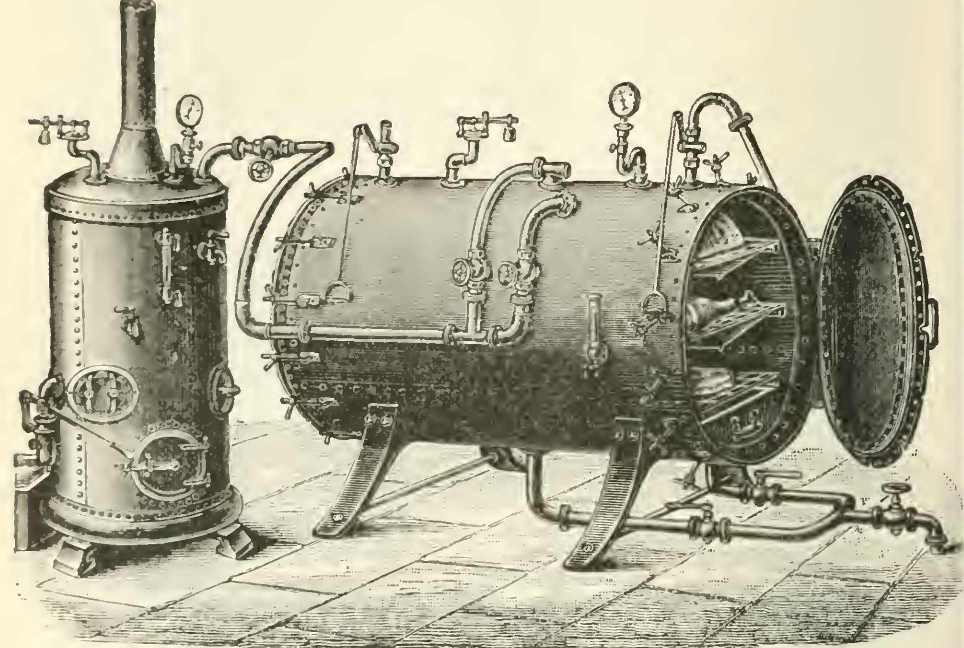


Fig. 6. Patent-Fleisch-Desinfektor, Fleischsterilisator nach Dr. Hermann Rohrbeck in Berlin mit nebenstehendem Dampfkessel.

Der Apparat stellt einen liegenden, cylindrischen, doppelwandigen, eisernen Kessel dar, dessen Stirnseiten durch verschraubbare eiserne Thüren fest geschlossen werden können. Im Innenraum befinden sich ausziehbare Roste, auf welche das zu dämpfende Fleisch gelegt wird, während am Boden befindliche Zinkblechschalen zum Auffangen des ablaufenden Fettes, von Fleischbrühe und Kondenswasser dienen. Innenraum und Mantelraum des Kessels sind mit einer Dampfleitung verbunden und mit Manometern versehen. Zum Mantelraum führt aufserdem eine Kaltwasserleitung. Eine Dampf- und bez. Wasserableitung aus dem Mantel- und Innenraum des Kessels führt in das Siel (Schleufse).

Nach Beschickung des Apparates kann Dampf in den Mantel- oder Innenraum nach besonderer Betriebsvorschrift gelassen und dadurch im Innern eine Temperatur bis zu 120° C bei einem Dampfdruck von 1 Atmosphäre und gesättigtem Dampfe erreicht werden.

Eigentümlich und von Vorteil ist es, dafs der Apparat mit Druckdifferenzen infolge Kondensation arbeitet. Letztere wird durch Berieseln des Innenmantels mit kaltem Wasser nach Abstellung des Dampfes bewirkt. Infolgedessen sinkt die Temperatur im Innenraum, woselbst sich ein negativer Druck bemerkbar macht und ein Teil der bei der Kondensierung des Dampfes freiwerdenden latenten Wärme sich den im Apparate befindlichen Fleischmassen mitteilt.

In einige Stücke des Fleisches legt man vor Beginn des Verfahrens Kontaktpyrometer (Fig. 7) ein, welche von Duncker sehr zweckmäfsig auf Grund des Schmelzens von gewissen Metalllegierungen bei bestimmten Temperaturen konstruiert worden sind. Die Pyrometer werden mit einem elektrischen Läutewerk verbunden. Ihre Konstruktion ist aus der nebenstehenden Abbildung nebst der dazu gehörigen Legende leicht verständlich. Bezüglich der Funktionierung der Pyrometer sei bemerkt, dafs der elektrische Strom, in welchen das Pyrometer und das dazu gehörige

Läutewerk eingeschaltet worden sind, so lange unterbrochen sind, als die Spiralfeder *b* durch das isolierte Plättchen *c* von der Berührung mit der gegenüberstehenden Leitung *e* zurückgehalten wird. Der Kontakt kann erst hergestellt werden, sobald die Metalllegierung des Plättchens *c* derart weich geworden und ihrem Schmelzpunkt nahegekommen ist, daſs die Spitze der Spiralfeder das Plättchen durchbohren kann. Geschieht letzteres, so schlieſst sich bei der Berührung der Spiralfeder mit dem gegenüberstehenden, verbreiterten Ende der Leitung *e* der elektrische Strom und das Läutewerk ertönt. Dieser Zeitpunkt wird gekommen sein, wenn die Temperatur im Innern der Fleischstücke die bestimmte gewünschte Höhe (z. B. 100° C.) erreicht hat.

Die von Hertwig (l. c.) mit dem beschriebenen Apparate angestellten Versuche haben ergeben, daß innerhalb 2—2½ Stunden in Fleischstücken bis zu 5,5 kg eine Temperatur bis zu 108° C erreicht wurde bei einer Maximaltemperatur im Innenraum des Apparates von 115—118° C. Dabei war der Gewichtsverlust des Fleisches geringer als beim Kochen unter gewöhnlichen Verhältnissen und das Fleisch sehr saftreich, von würzigem, angenehmen, an gebratenes Fleisch erinnernden Geschmack und Geruch. Diese Versuchsergebnisse sind weiterhin von Maske[32] sowie von Noack[33] bestätigt worden. Rohrbeck'sche Apparate sind bis jetzt auf einer Anzahl von Schlachthöfen in Gebrauch (Berlin, Dresden, Lübeck, Eisenach, Halle, Neiße, Potsdam u. s. w.) und werden auch regierungsseitig empfohlen (vgl. Kgl. sächs. Verordn. vom 17. Dezember 1892 S. 430).

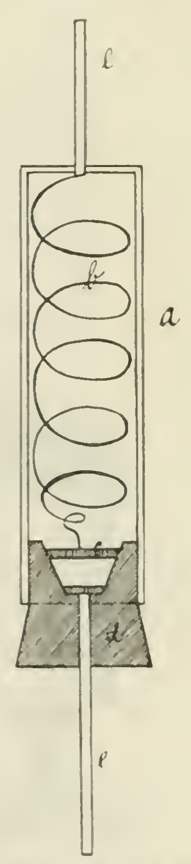


Fig. 7. Kontakt-Pyrometer im senkrechten Durchschnitt nach Duncker. *a* Messinghülse, *b* Spiralfeder, *c* Legierungsplättchen, isoliert liegend auf *d* Hartgummistöpsel, *e* Ansatzdrähte für die elektrische Leitung.

Der Apparat findet hauptsächlich Verwendung zur Unschädlichmachung von Fleisch tuberkulöser Tiere (s. Kap. IV, 3. B.) mit gewissen Formen der Erkrankung, bei denen die Knochen, Muskeln und Lymphdrüsen des Fleisches frei von tuberkulösen Prozessen sind oder letztere, soweit Lymphdrüsen in Frage kommen, sich als alte Herde einer längst abgelaufenen Erkrankung charakterisieren. Für trichinöses Fleisch liefert das Dampfkochverfahren mehr Garantie als das gewöhnliche Kochen. — Selbstverständlich kann der Apparat zum Kochen finnigen u. s. w. Fleisches benutzt werden, wobei man sich natürlich mit einer Temperatur von 70—75° begnügen kann.

Ob septisch oder pyämisch infiziertes Fleisch durch Hitzegrade, wie sie im Rohrbeck'schen Apparate erzeugt werden können, von seinen giftigen Eigenschaften zu befreien ist, bedarf noch der Erforschung. Nach den Untersuchungen van Ermengem's (siehe Kap. II) wurden Toxalbumine durch Temperaturen von 100—120° C. nicht zerstört. Daß Toxine durch Kochen und Braten unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht entgiftet werden, ist seit langem bekannt und durch zahlreiche Fleischvergiftungen bei Menschen

belegt. Fleisch in den ersten Stadien der Fäulnis dürfte auch durch das Dampfkochverfahren nicht schmackhafter gemacht werden können, selbst wenn die darin befindlichen Fäulnistoxine vernichtet werden sollten. Auch dürften aus faulendem Fleisch die darin entstandenen Ammoniaksalze kaum vollkommen austreibbar sein.

Dieselben Zwecke wie der Rohrbeck'sche Apparat verfolgt ein von der Firma Rietschel & Henneberg, Berlin und Dresden konstruierter Fleischdämpfer, dessen Einrichtung, Wirkung und Verwendung aus den beifolgenden Abbildungen und deren Legenden ersichtlich ist.

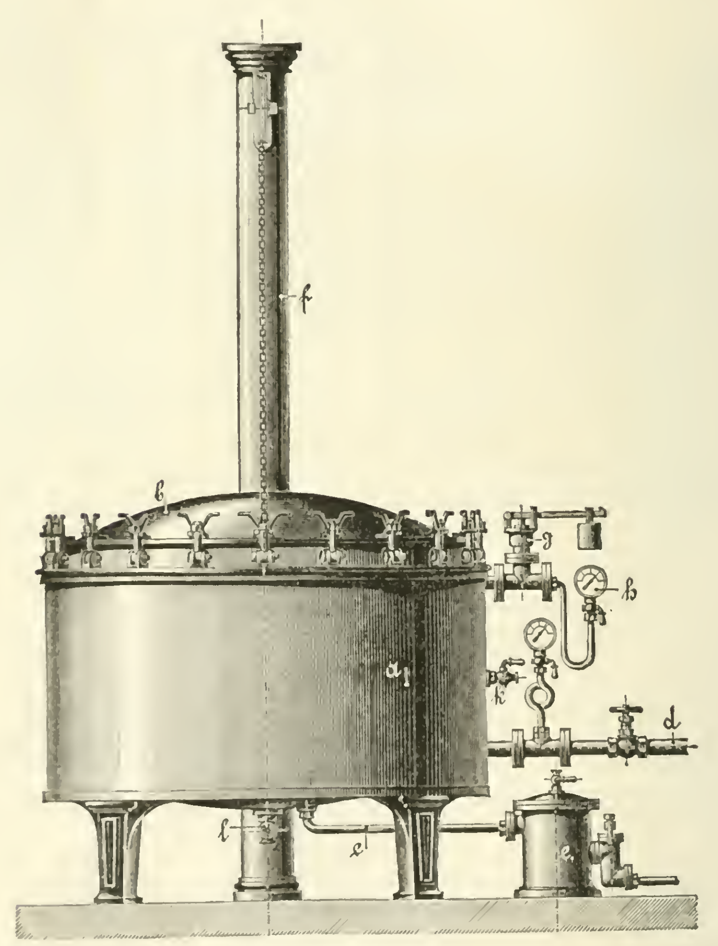


Fig. 8. Fleisch-Dämpfer von Rietschel & Henneberg. Aeufsere Ansicht.

Auch dieser Apparat findet mehr und mehr Verbreitung, nicht zum geringsten wegen seiner Billigkeit gegenüber dem Rohrbeck'schen, dessen Vorzug der Kondensierungseinrichtung dem Rietschel und Henneberg'schen Fleischdämpfer abgeht. Er ist aufgestellt z. B. in Leipzig, Zwickau, Stettin, Spandau, und liegen günstige Berichte

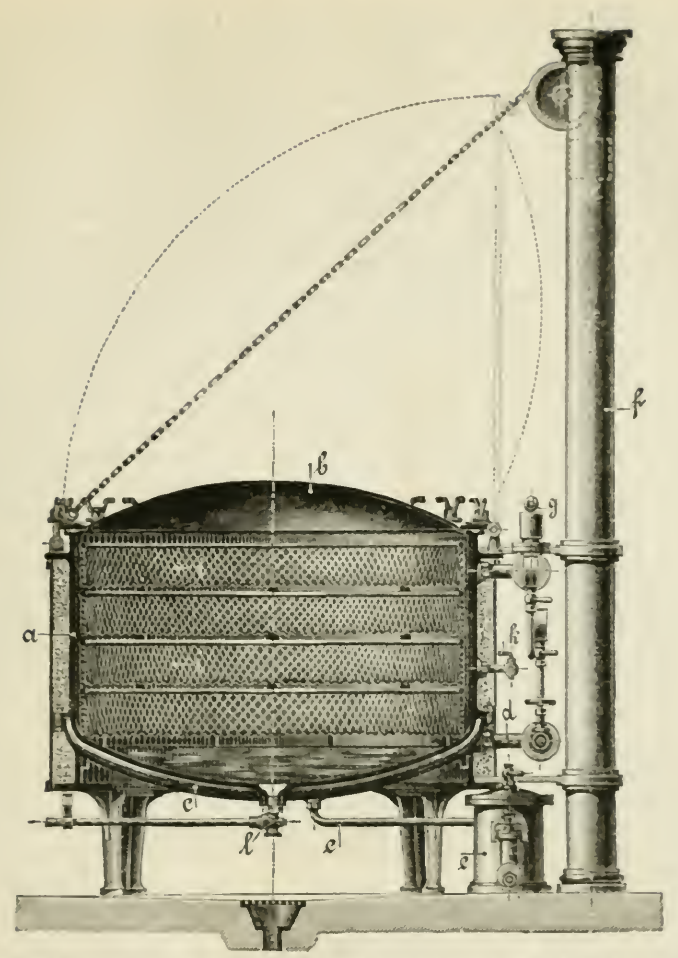


Fig. 9. Fleischdämpfer von Rietschel & Henneberg. Vertikalschnitt.
Buchstabenerklärung: *a* Kochkessel, *b* Deckel desselben, *c* Heizkörper für direkten Dampf, *d* Dampfzuführung vom Betriebskessel her, *e* Dampfableitung und Kondenstopf mit automatisch wirkendem Wasserabscheider, *f* Säule mit Gegengewicht zum Ausbalancieren des Deckels, *g* Sicherheitsventil und *h* Manometer für den Kochkessel, *i* Drahtkörbe für das Fleisch, *k* Lufthahn, *l* Ablafshahn.

über den Betrieb des Apparates vor von Rieck[34], Liebe[35], Falk[36].

Gleichen Zwecken, wie die oben besprochenen Apparate sollen dienen: der Desinfektor von Budenberg-Dortmund nach einer Mitteilung von Clausnitzer[37], sowie der Seiffert'sche Dampf-, Schmelz- und Kochapparat (W. Boese jun. Breslau).

γ) Ueber das **Ausschmelzverfahren,** welches für das Fett kranker Tiere (vor allem finniger, tuberkulöser und trichinöser Schweine) Verwendung findet, braucht nicht viel gesagt zu werden. Das zerschnittene oder zermahlene Fett wird in gewöhnlichen Kesseln ausgeschmolzen, wobei die Temperatur bis auf 150° C steigt. Auch Mantelkessel mit Dampfdurchströmung eignen sich für diesen Zweck.

δ) Vermittels des handwerksmäßigen **Pökelverfahrens**, wie es der Fleischer anwendet, läßt sich finniges und trichinöses Fleisch ebenfalls unschädlich machen, sofern nur die Pökelung genügend lange (4 Wochen) erfolgt und die Fleischstücke nicht über 2 kg schwer sind. Das Verfahren eignet sich besonders für die Fleischbeschau auf dem flachen Lande, wo für den schnellen Absatz größerer Mengen gekochten Fleisches Schwierigkeiten bestehen, während Pökelfleisch im Haushalt allmählich verbraucht werden kann. Aber auch auf den Schlachthöfen wird das Pökelungsverfahren bei finnigem Schweinefleisch dem Kochverfahren mehr und mehr vorgezogen, weil bei dem ersteren das Fleisch nicht an Gewicht einbüßt und auch vom Publikum im allgemeinen lieber gekauft wird als gekochtes Schweinefleisch. Vergl. auch Stutzer dies. Handb. 3. Bd. 221.

Auf mit pathogenen Bakterien oder deren Stoffwechselprodukten infiziertes Fleisch sind die giftzerstörenden Wirkungen des Pökelns sehr gering. Vergl. die Arbeiten von Boshammer[37a] über die Einwirkung des Pökelns auf Bakterien, Forster[37b] über die Beeinflussung pathogener Bakterien (Staphylokokken, Erysipelkokken, Schweinerotlaufbakterien) und von Tuberkelbacillen.

Das **Räucherverfahern** (vergl. Stutzer dies. Handb. 3. Bd. 222) kann für die praktische Fleischbeschau wegen seiner Langwierigkeit nicht in Betracht kommen. Ueber den Einfluß des Räucherns auf Fäulniserreger, Staphylokokken, Proteusarten siehe die Arbeiten von Beu[37c], auf Tuberkelbacillen die zuletzt zitierte von Forster[37b].

22) Gerlach, *Die Trichinen, Hannover* 1866.
23) Rupprecht, *Viertelj. f. gerichtl. Med. N. F.* 42. *Bd.* 111.
24) Küchenmeister, *Zeitschr. f. Med. Chirurg. Geburtsh. N. F.* (1863) 309.
25) Wolffhügel *und* Hüppe, *Mitteil. d. Kaiserl. Gesundheitsamtes* 1. *Bd.*
26) Petri, *Arbeit. aus d. Kaiserl. Gesundheitsamt* 6. *Bd.* 2.
27) Hertwig, *Dtsch. Vierteljahrsschr. f. öffentl. Gesundheitspfl.* (1892) 24. *Bd.* 392.
28) Duncker, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 2. *Bd. H.* 2; *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 2. *Bd. H.* 12.
29) Hertwig, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 1. *Bd. H.* 4.; *Bericht über d. städt. Fleischbeschau zu Berlin* (1890/91); *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 2. Bd. 212; *Ostertag's Handb.* 706.
30) Duncker, *Ueber das Eindringen des Wasserdampfes in Desinfektionsobjekte, Leipzig, Georg Thieme*, 1892; *Die physikal. Prüfung der Desinfektion mit Wasserdampf. Deutsche Medizin. Ztg.* (1892) *No.* 85—91.
31) Rohrbeck, *Deutsche med. Wochenschr.* (1890) *No.* 50; *Der Gesundheitsingenieur* (1894) *No.* 2 *u.* 3.
32) Maske, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 3. *Bd.* 115.
33) Noack, *Dtsch. tierärztl. Wochenschr.* (1895) *No.* 32.
34) Rieck, *Arch. f. Tierheilk.* 21. *Bd.* 168.
35) Liebe, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 4. *Bd.* 143.
36) Falk, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 5. *Bd. H* 7.
37) Clausnitzer, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 4. *Bd.* 107.
37*a*) Boshammer, *Inaug.-Diss., Greifswald* 1888.
37*b*) Forster, *Münch. med. Wochenschr.* (1889), *Ref. Berl. t. Wochenschr.* (1889) 287. — *Ibid.* (1890) *No.* 16, *Ref. Arch. f. Nahrungsmittelk.* 5. *Bd.* 94.
37*c*) Beu, *Centralbl. f. Bakteriolog.* 8. *Bd.* 513.

C. Zur menschlichen Nahrung ungeeignetes Fleisch.

Die bei der Fleischbeschau beschlagnahmten Tiere oder Teile derselben müssen, sofern sie in jeder Beziehung ungeeignet zur menschlichen Nahrung sind, vernichtet, unschädlich beseitigt oder technisch verwertet werden. Dies wird auf größeren Schlacht-

höfen in den sog. Sanitätsanstalten, Polizeischlachthäusern, Contumazanstalten u. dgl. besorgt, indem daselbst, entweder eine Vernichtung unmittelbar erfolgt, oder eine Ueberführung nach besonderen Vernichtungs- und Ausnutzungsanstalten (Talgschmelzen, Cavillereien, Abdeckereien, Poudrettefabriken, Knochenmehlfabriken) vorbereitet wird. Kann die Ueberführung tierischer Teile nach diesen Anstalten nicht unter sicherer polizeilicher Aufsicht erfolgen, welche auch die Vernichtung oder Ausnutzung zu überwachen hat, so empfiehlt es sich, das Fleisch durch Uebergießen mit stark riechenden Stoffen (Karbolsäure, Petroleum, Steinkohlentheer etc.) oder mit zersetzenden Stoffen (Mineralsäuren) zu denaturieren, für Nahrungszwecke unbrauchbar zu machen. Auf kleineren Schlachthöfen sind in der Regel die Beseitigungsverfahren von den Schlachthofbeamten oder Tierärzten selbt zu überwachen, welche auch bei einer ambulatorischen Fleischbeschau die Vernichtung einzelner Eingeweide oder kleinerer Teile in der Regel unter ihrer unmittelbaren Aufsicht durch Verbrennen in den Feuerungen der Haushaltungskessel oder mittels Vergrabens nach Denaturierung bewirken lassen. Für ganze Tiere muß unter solchen Verhältnissen die Ortspolizei die Ueberwachung übernehmen.

Unstatthaft ist es in jedem Falle, krankhafte Teile auf die Düngerstätte zu werfen, ebenso wie eine Verwendung von Fleisch kranker Tiere zur Fütterung von Hunden, Schweinen etc. nur in sehr beschränktem Maße und ausschließlich in solchen Fällen zugelassen werden sollte, in denen eine Uebertragung von Krankheiten, sowie eine etwaige mißbräuchliche Verwertung des Fleisches für Menschen sicher ausgeschlossen sind.

Eine Verordnung des Königl. sächsischen Ministeriums des Innern vom 16. Jan. 1890 verbietet das Wegwerfen und Eingraben tuberkulöser Teile auf Düngerhaufen.

Ausführliches über die Verwertung und Beseitigung von Tierkadavern siehe bei Wehmer, Abdeckereiwesen, 2. Bd. 2. Abtlg. 107 ff. dies. Handb.

5. Die Freibänke.

Eine Freibank ist eine öffentliche Verkaufsstelle für Fleisch, welches aus irgend einem Grunde nur unter gewissen Voraussetzungen oder Bedingungen in den Verkehr gelangen darf und deshalb dem allgemeinen freien Verkehr entzogen worden ist. Zum Wesen der Freibank und aller den gleichen Zwecken dienenden Einrichtungen gehört der Deklarationszwang, die Bekanntgabe des Grundes, aus welchem das betreffende Fleisch der Freibank übergeben wurde, sowie die Voraussetzung, daß das Fleisch nur im eigenen Haushalte des Käufers benutzt, keinesfalls aber gewerbsmäßig zur Herstellung von Speisen, Würsten u. dergl. verwertet wird.

Dazu kommt noch ein niedrigerer Verkaufspreis der Freibankwaren und die Abgabe in nur kleinen Gewichtsmengen — meist nur bis zu 2—3 kg.

Das Institut der Freibänke ist keineswegs etwas Neues. Schon im Jahre 1248 finden wir in einer der Metzgerzunft zu Basel durch den Bischof Lütold erteilten Urkunde[38] eine Einteilung der Fleisch-

verkaufstände des Marktes, der Fleischbänke, nach der Beschaffenheit und Herkunft des daselbst verkauften Fleisches mit der Verfügung, daß das „unsaubere Fleisch außerhalb der Metzig" verkauft werden solle. Nach Ostertag[39] schreibt das Augsburger Stadtrecht (1276) bereits vor: „Swelch Fleisch manger ein varch sleht, das phinnik ist, das soll er niemen gäben wande mit wizzen." Solches Fleisch durfte nicht auf den gewöhnlichen Fleischbänken verkauft werden, sondern der Verkauf mußte, entfernt von diesen, auf einer freistehenden Bank geschehen. Im Mittelalter gab es fast in allen Städten Deutschlands Freibänke, jedoch sind sie aus dieser Periode nur in Süddeutschland für die Neuzeit erhalten worden und bestehen daselbst nicht nur in den Städten, sondern auch auf dem flachen Lande. In Norddeutschland werden ebenfalls mit der Ausbreitung der Fleischbeschau Freibänke eingeführt. Ende des mit dem 1. Mai beginnenden Berichtsjahres 1894/95 waren im Königreich Preußen 290 öffentliche Schlachthäuser vorhanden; aus 144 Orten wird das Vorhandensein einer Freibank angegeben und aus 53 das Fehlen einer solchen gemeldet. Ob die übrigen 93 Orte mit Schlachthöfen eine Freibank besitzen oder nicht, ist aus den Berichten nicht ersichtlich. Im Königreich Sachsen bestehen gegenwärtig Freibänke in 28 Städten mit einer geregelten Fleischbeschau. — Erwähnung finden die Freibänke, oder diesen gleich zu erachtende Einrichtungen, in den Fleischbeschau-Vorschriften des Reg.-Bez. Bromberg, Königreichs Bayern, Sachsen, Württemberg, Großherzogtums Baden, Hessen, Herzogtums Gotha, Fürstentums Schwarzburg-Rudolstadt und in denen für die Reichslande. Empfohlen ist die Errichtung von Freibänken seitens der Provinzialregierungen von Posen und Schlesien.

Die Notwendigkeit und der Nutzen der Freibänke für die Fleischbeschau erhellt ohne weiteres aus der S. 440 gegebenen Einteilung des Fleisches der Schlachttiere. Ließe man das unter den daselbst aufgestellten Begriff „Nichtbankwürdig" gehörige Fleisch in den freien Verkehr gelangen, so würde ein solches Verfahren in vielen Fällen ein Vergehen gegen das Nahrungsmittelgesetz, zum mindesten aber eine Uebervorteilung des Konsumenten mit sich bringen. Letzterer kann mit Recht verlangen, daß er in den Fleischerläden eines Ortes mit einer Fleischbeschau nur von gesunden oder nur ganz unerheblich kranken Tieren abstammendes Fleisch tadelloser Beschaffenheit erhält. Dieser in kommerzieller Beziehung berechtigten Forderung kann der Fleischbeschaubeamte nur mit Hilfe der Freibank entsprechen, will er nicht dem Viehproduzenten ganz erhebliche Verluste zufügen und sowohl dem Nationalvermögen beträchtliche Werte, als auch der Volksernährung schätzbare Nährstoffe unnötigerweise entziehen. Denn ein großer Teil der bei Bestehen einer Freibank daselbst zu verwertenden Fleischsorten, die von kranken Tieren abstammen, aber nicht gesundheitsschädlich sind, oder denen doch ihre gesundheitsschädlichen Eigenschaften genommen werden können, müßte beim Fehlen einer Freibank der Vernichtung anheimfallen.

Die aus dem letzteren Umstande erwachsenden Verluste sind ganz enorm, und aus diesem Grunde hat auch die Landwirtschaft, die besonders in Norddeutschland der Fleischbeschau keineswegs günstig gesinnt ist, für die Freibänke Partei genommen. Auf der XIX. Plenarversammlung des Deutschen Landwirtschaftsrates[40] im Jahre 1891 wurde beschlossen, allenthalben für die Errichtung von

Freibänken zu sorgen und in diesem Sinne bei den zuständigen Regierungs- und Ortspolizeibehörden vorstellig zu werden. Von in der Fleischbeschau erfahrenen Tierärzten ist die überwiegende Mehrzahl für die Errichtung von Freibänken, was in zahlreichen Journalartikeln zum Ausdruck gekommen ist (Schmidt-Mülheim[41], Adam[42], Hartenstein[43], Schwarz[44], Messner[45], Laho[46] u. A.).

Von den Gegnern der Freibank werden mannigfache Einwendungen gegen dieselbe erhoben. Die Nichtberechtigung der letzteren, welche hier nicht diskutiert werden kann, charakterisiert sich teilweise schon durch die Kreise, aus denen die Einwände kommen. Seitens der Fleischer wird über die Willkür der Fleischbeschaubeamten bei den Ueberweisungen an die Freibänke, über die ihnen durch die letzteren erwachsende Konkurrenz, sowie über den angeblich aus dem billigeren Verkauf entstehenden Druck auf die Fleischpreise geklagt. Auch wird behauptet, daß in wissenschaftlicher Beziehung die Grenze des Gesundheitsschädlichen keineswegs allenthalben feststehe und Mißgriffe nicht ausgeschlossen seien.

Ein Haupteinwand geht dahin, daß die Kontrolle über den Verbleib des Freibankfleisches sehr schwierig und es in größeren Gemeinwesen keineswegs ausgeschlossen sei, daß solches Fleisch doch in den freien Verkehr gelange oder in gewerbsmäßiger Weise mißbräuchlich verwertet werde. Es wird daher vielfach gefordert, daß Freibankfleisch nur in gekochtem Zustande verkauft werden möchte, weil dann eine unrechtmäßige Verwertung weniger leicht möglich sei. Die allgemeine Erfüllung dieser Forderung würde den Nutzen, welchen die Freibank mit sich bringt, erheblich verringern, denn durch das Kochen wird eine Abminderung des Verkaufswertes des Fleisches nach Noack[47] um 50—60 Proz. und damit ein Verlust erheblicher Werte für den Viehproduzenten herbeigeführt. Die allgemeine Abkochung von nicht bankwürdigem Fleische könnte man höchstens in ganz großen Städten befürworten, wiewohl auch hier die mißbräuchliche Verwertung größerer Mengen von Freibankfleisch durch scharfe behördliche Ueberwachung verhindert werden kann, die außerdem in der Denunziation seitens mitwissender Personen eine Unterstützung findet. Eine mißbräuchliche Verwendung geringer Mengen Freibankfleisch aber, die sich schließlich auch bei obligatorischer Kochung nicht vermeiden läßt, kann gegenüber den großen aus dem Verkaufe rohen Fleisches auf der Freibank für Viehbesitzer und Publikum erwachsenden Vorteilen nicht in Betracht kommen.

Daß es sich empfiehlt, das der Freibank überwiesene Fleisch durch besondere Stempel als solches zu kennzeichnen, wurde schon oben angedeutet. Die Verwaltung der Freibank sollte nur in der Hand der Behörde liegen oder doch unter ihrer Verantwortung geschehen. Eine Rückgabe von nichtbankwürdigem Fleisch, auch wenn es als solches gekennzeichnet oder abgekocht worden ist, an einen Fleischer zum Verkauf oder Verwertung im eigenen Geschäft, wie dies an einzelnen Orten behufs Vermeidung der Errichtung einer eigentlichen Freibank zu geschehen pflegt, ist aus naheliegenden Gründen entschieden zu verwerfen.

38) Gräber, *Historisches zur Entwickel. d. öffentl. Gesundheitspfl. auf d. Gebiete d. Fleischnahrung, Inaug.-Diss., Leipzig* 1884.

39) Ostertag, *Handbuch* 53.

40) *Verhandlungsbericht der XIX. Plenarversammlung des deutschen Landwirtschaftsrats. Berlin* 1891.

41) Schmidt-Mülheim, *Arch. f. animal. Nahrungsmittelkunde* 4. *Bd.* 17.
42) Adam, *Wochenschr. f. Tierheilk.* (1889) 451.
43) Hartenstein, *Arch. f. wissensch. u. prakt. Tierheilkunde* 16. *Bd. H.* 4, 5.
44) Schwarz, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 1. *Bd.* 95.
45) Messner, *Tierärztl. Zentralbl.* 15. *Bd. No.* 17.
46) Laho, *Annal. belg.* 42. *Jahrg.* 647.
47) Noack, *Dtsch. tierärztl. Wochenschr.* (1895) 273.

Anhang.

Derzeitiger Stand der Fleischbeschau in den europäischen Staaten.

1. Deutschland.

Seitens der Reichsregierung hat weder die allgemeine Fleischbeschau noch die Trichinenschau bei den Schweinen eine einheitliche Regelung [47], [48], [49] erfahren, so wünschenswert dies auch im Interesse einer gleichmäßigen Handhabung dieser Gebiete der öffentlichen Wohlfahrt sein würde (Schneidemühl [50]).

A. Allgemeine Fleischbeschau.

Von den einzelnen Bundesstaaten haben eine allgemeine Fleischbeschau eingeführt: Bayern, Württemberg, Baden, Hessen, Sachsen-Meiningen, Sachsen-Koburg-Gotha, Schwarzburg-Rudolstadt, Elsaß-Lothringen sowie einzelne Provinzen und Regierungsbezirke Preußens. Von Städten und größeren Gemeinwesen mit einer geregelten Fleischbeschau giebt es, sowohl in Preußen, als auch in den übrigen Bundesstaaten eine große Anzahl, doch können deren ortsstatutarische Bestimmungen hier keine Erwähnung finden.

In **Bayern** ist nur „die Fleischbeschau bei Pferdeschlachtungen“ durch Ministerialentschliefsung vom 31. Oktober 1874 für das ganze Königreich einheitlich geregelt.

Für die Beschau der übrigen Schlachttiere gelten die für die einzelnen Regierungsbezirke auf Grund der Art. 74, 75 und 145 des Polizeistrafgesetzes von 1871 erlassenen oberpolizeilichen Vorschriften.

Letztere datieren in:

Oberbayern vom 2. Juni 1862 (abgeändert durch Bekanntmachung der Kgl. Reg. vom 20. Juni 1882 und Ausschreiben ders. v. 16. Februar 1890);

Niederbayern vom 21. Juli 1876 (ergänzt durch Bekanntmachung d. Kgl. Reg. vom 10. Januar 1892);

der Pfalz vom 4. April 1884;

der Oberpfalz und Regensburg vom 8. Oktober 1872 (abgeändert durch die Bekanntmachung der Kgl. Reg. vom 9. November 1875 und 31. Juli 1883);

Oberfranken vom 23. Juni 1881 (abgeändert durch die Bekanntmachung der Kgl. Reg. vom 19. Juni 1892);

Mittelfranken vom 18. Februar 1885;

Unterfranken und Aschaffenburg vom 10. September 1874 (ergänzt durch Ausschreiben d. Kgl. Reg. vom 15. Mai 1875);

Schwaben und Neuburg vom 11. April 1872 (ergänzt durch die Regierungsentschliefsungen vom 23. Dezember 1875 und 21. Dezember 1882).

Die erwähnten Verordnungen schreiben sämtlich eine Beschau vor und nach dem Schlachten vor. Erstere darf nur bei Notschlachtungen infolge von Unglücksfällen unterbleiben. Als Sachverständige sind in jeder Gemeinde Fleischbeschauer zu verpflichten, welche in erster Linie als wissenschaftlich gebildete Fleischbeschauer der Zahl der Tierärzte zu entnehmen sind. Wo dies nicht angeht, können auch Laien als sogen. empirische Fleischbeschauer Verwendung finden. Im allgemeinen dürfen die empirischen Fleischbeschauer nur über gesunde Schlachttiere verfügen; bei der Entdeckung von Krankheiten der Schlachttiere ist die Entscheidung über die Verwertbarkeit des Fleisches von Tierärzten zu fällen. Ueber die Zulässigkeit des Fleisches ge-

schlachteter Pferde zur menschlichen Nahrung können ausschliefslich die Tierärzte entscheiden.

In **Württemberg** regelt die Verfügung des Minist. des Innern betr. die Beaufsichtigung des Verkehrs mit Fleisch vom 21. August 1879 nebst Belehrung des Kgl. Medizinalkollegiums für Fleischbeschaukommissionen, sowie ein Erlafs des Minist. des Innern betr. die Führung von Fleischbeschauregistern vom 29. Dezember 1886 die Fleischbeschau. Die Ausübung der letzteren wird in die Hand von Fleischbeschaukommissionen gelegt, welche in jeder Gemeinde zu bilden sind, und denen Tierärzte möglichst angehören sollen. Beschau in der Regel vor und nach der Schlachtung der Tiere; nur für Kleinvieh sind Ausnahmen gestattet. Pferde sind in jedem Falle doppelt zu besichtigen.

Baden. Die Fleischschauordnung vom 26. November 1878 nebst Dienstanweisung schreibt die Beschau sowohl vor als auch nach der Schlachtung vor. Als Fleischbeschauer fungieren Tierärzte und solche empirische Fleischbeschauer, welche sich durch eine vor einem Bezirkstierarzte abzulegende Prüfung als befähigt erwiesen haben. Bei kranken Schlachttieren kann nur der zu diesem Zwecke gemäfs Ministerialerlafs vom 11. Januar 1886 für die betr. Gemeinde verpflichtete Tierarzt entscheiden.

Hessen. Fleischschauordnung vom 10. April 1880 nebst Instruktion und Anleitung für die Fleischbeschauer. Hierzu sind Erlasse des Ministers des Innern und der Justiz an die Kreisämter unter dem 12. Mai 1880, dem 20. März 1885, dem 5. Mai 1890 und dem 22. Februar 1892 ergangen und die Instruktion durch Erlafs des Minist. des Innern vom 12. Oktober 1883 vervollständigt worden. Beschau vor und nach der Schlachtung durch empirische und tierärztliche Fleischbeschauer. Bei Pferden ist die zweite Beschau stets von Tierärzten vorzunehmen, welchen auch ausschliefslich die Verfügung über kranke Schlachttiere (ausgenommen bei Schafvieh, Ziegen und Kälbern) zu überlassen ist.

Für **Sachsen-Meiningen** sind in dem Ausschreiben des Ministeriums, Abteilung des Innern, vom 11. März 1886 ähnliche Bestimmungen für die Fleischbeschau wie in Hessen getroffen. Die Beurteilung des Fleisches regelt die Verfügung des Staatsministeriums betr. die Vieh- und Fleischbeschau vom 3. Mai 1886.

Sachsen-Koburg-Gotha. Im Koburgischen Landesteile soll nach einer Verordnung, den Fleischverkauf betr. vom 27. Januar 1838, alles Vieh, dessen Fleisch zum Verkauf bestimmt ist, vor dem Aufhauen gehörig von Aerzten, Tierärzten oder ökonomischen Sachverständigen besichtigt werden. — Das Herzogtum Gotha hat durch Ministerialverordnung vom 22. Dezember 1891 nebst Dienstanweisung für die Fleischbeschauer bez. durch deren Abänderung vom 7. April 1893 die obligatorische Fleischbeschau eingeführt. Die Ausführung der Beschau durch empirische und tierärztliche Fleischbeschauer geschieht ähnlich wie in Baden.

In **Schwarzburg-Rudolstadt** besteht ebenfalls eine allgemeine Fleischbeschau, eingeführt durch die Verordnung vom 3. September 1892 nebst Abänderung und Ergänzung vom 23. Dezember 1893. Bei der Anstellung der Fleischbeschauer können empirische Beschauer von einer Gemeinde, in der ein Tierarzt wohnt, nur mit besonderer Genehmigung des Ministeriums Verwendung finden. Beschau vor und nach der Schlachtung.

Schwarzburg-Sondershausen[50a] hat durch die Fleischbeschauordnung vom 16. April 1895 eine allgemeine Schlachtvieh- und Fleischbeschau eingeführt. Ausbildung und Prüfung empirischer Fleischbeschauer durch den Bezirkstierarzt. Beschau vor und nach der Schlachtung sowie des eingeführten Fleisches. Verordnung regelt zugleich die obligatorische Trichinenschau.

Elsaß-Lothringen. Unterelsafs. Verordnung vom 28. Juni 1889 betr. das Metzgergewerbe und den Fleischhandel nebst Dienstanweisung für die Fleischbeschauer vom 18. Juli 1890.

Oberelsafs. Verordnung vom 10. Mai 1884 betr. die Beaufsichtigung des Metzgergewerbes und Fleischhandels nebst Dienstanweisung vom 20. Oktober 1884 und Ergänzungsverordnung vom 14. Mai 1890.

Lothringen. Verordnung vom 1. Januar 1895 nebst Dienstanweisung.

Allen Verordnungen ist die Vorschrift der Beschau vor und nach der Schlachtung der zur gewerbsmäfsigen Verwertung bestimmten Schlachttiere gemeinsam. Als Fleischbeschauer sind in erster Linie Tierärzte zu verwenden, welche bei Pferden, kranken Tieren und Notschlachtungen ausschliefslich zuständig sind. Laienfleischbeschauer haben ihre Befähigung durch eine vom zuständigen Kreistierarzt abzuhaltende Prüfung nachzuweisen.

Vom Königreich **Preußen** hat die Provinz **Hessen-Nassau** durch Polizeiverordnung des Oberpräsidenten nebst Ausführungsvorschriften und Dienstanweisung für die Schlachtviehbeschauer und sonstigen Sachverständigen vom 1. Juli 1892 eine obligatorische Fleischbeschau eingeführt. Untersuchung vor und nach der

Schlachtung. Empirische, von den Kreistierärzten zu prüfende Fleischbeschauer und Tierärzte sind zur Ausübung der Beschau zu verpflichten. Letztere sind allein kompetent bei Pferden und bei der zweiten Untersuchung von Notschlachtungen. Bei krank befundenen Tieren sind Tierärzte heranzuziehen, sobald die Geniefsbarkeit des Fleisches in Frage steht.

Weiterhin besteht im Oberamtsbezirk

Sigmaringen eine Verordnung vom 22. Dezember 1887 über das Schlachten und über den Verkehr mit Fleisch und Fleischwaren. Aehnliche Verhältnisse wie in Baden.

Im Regierungsbezirk Potsdam hat der Regierungspräsident den Städten seines Bezirkes durch Rundschreiben vom 31. März 1893 die Einführung einer Vieh- und Fleischbeschau empfohlen und gleichzeitig den Entwurf einer diesbezüglichen Polizeiverordnung zugehen lassen.

Im Reg.-Bez. Danzig tritt vom 1. Oktober 1896 nach einer Polizei-Verordnung [59b] betr. die Untersuchung des Schlachtviehes vom 18. Mai 1896 nebst Anweisung, betr. die Anstellung und die Obliegenheiten der Schlachtviehbeschauer eine obligatorische Schlachtvieh- und Fleischbeschau in Wirksamkeit.

Aufserdem haben schon im August 1893 die Königl. Minister für Landwirtschaft u. s. w., des Innern und der Medizinalangelegenheiten die Einführung einer allgemeinen Fleischbeschau angeregt und diese Anregung Anfang des Jahres 1895 durch erneuten Erlafs an die Oberpräsidenten der Provinzen wiederholt.

Von den freien Reichsstädten besitzt Hamburg eine obligatorische Fleischbeschau durch Gesetz vom 19. März 1894 betr. die Einführung des Schlachtzwanges und einer Fleischbeschau; Bremen durch Verordnung vom 21. Februar 1889 betr. die Einführung geschlachteten Fleisches und die Untersuchung des Schlachtviehes und des frischen Fleisches auf dem Schlachthofe; Lübeck durch Verordnung vom 10. September 1884 betr. die Untersuchung des Schlachtviehes und des frischen Fleisches in der Stadt Lübeck und deren Vorstädten.

B. Trichinenschau.

Die aus den amerikanischen Schweinefleischwaren drohende Trichinengefahr hatte der Reichsregierung Veranlassung gegeben, durch Kaiserliche Verordnung vom 6. März 1883 nebst Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 12. April 1883, die Einfuhr von Schweinen und Schweinefleischwaren aus Amerika zu verbieten. Das Verbot wurde am 3. September 1891 für lebende Schweine vollständig, für Schweinefleischwaren insoweit aufgehoben, als diese mit einer amerikanischen Fleisch- und Trichinenschauurkunde versehen sind; auch die Bestimmungen der Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 12. April 1883 wurden mit dem 19. November 1891 außer Wirkung gesetzt.

Alle diese Vorschriften können jedoch als eine Regelung der Trichinenschau von Reichswegen nicht betrachtet werden.

Im Königreich Preußen haben die Minister des Innern und der geistlichen u. s. w. Angelegenheiten durch Erlafs vom 4. Januar 1875 den Regierungen die Einführung der obligatorischen mikroskopischen Fleischschau dringend empfohlen. Infolgedessen wurde eine Trichinenschau durch Verordnungen der Regierungspräsidenten u. s. w. in allen preufsischen Landesteilen eingeführt. Eine Ausnahme bilden z. Zt. nur die Reg.-Bez. Aachen, Trier, Sigmaringen, Königsberg, Stralsund, Köslin und die Provinz Schleswig-Holstein. Im Reg.-Bez. Aachen bestehen nur Vorschriften für die Untersuchungen amerikanischer Speckseiten. Im Reg.-Bez. Königsberg ist die Trichinenschau in einzelnen Kreisen, im Reg.-Bez. Köslin in 22 von insgesamt 23 Städten durchgeführt, ohne dafs daselbst allgemeine Vorschriften bestehen mit Ausnahme einer Polizeiverordnung für den gesamten Reg.-Bez., in welcher die Untersuchung der von auswärts eingeführten Schweinefleischwaren angeordnet wird, sofern sie nicht schon untersucht waren. Im Reg.-Bez. Sigmaringen fehlen gänzlich Bestimmungen für die Trichinenschau und in der Provinz Schleswig-Holstein, dem Reg.-Bez. Trier, sowie dem Reg.-Bez. Stralsund ist dieselbe nur fakultativ eingeführt.

Aufserdem sind die Vorschriften für die Trichinenschau in folgenden Provinzen mit besonderen Beschränkungen verbunden. So erstreckt sich ihre Wirksamkeit in den Provinzen Westpreufsen, Brandenburg, Schlesien, sowie in den Reg.-Bez. Posen (ausgenommen alles vom Auslande eingeführte Schweinefleisch, das unbedingt zu

untersuchen ist), Stralsund, Hannover, Hildesheim, Stade, Minden, Wiesbaden (die Städte Frankfurt a./M. und Wiesbaden sind ausgeschlossen), Köln, Koblenz, Trier lediglich auf die Orte bez. Kreise, in denen die einschlägigen Bestimmungen oder die bestellten Trichinenschauer bekannt gemacht sind.

In **Bayern** ist im Reg.-Bez. Mittelfranken durch Oberpolizeil. Vorschrift zu Art. 74, Ziff. 1 des Polizeistrafgesetzbuches über die Aufstellung und Dienstesthätigkeit der Trichinenschauer, vom 19. Januar 1881 nebst Bekanntmachung der Regierung von Mittelfranken v. 25. Juli 1881 die Trichinenschau obligatorisch und im Reg.-Bez. Rheinpfalz durch Oberpolizeil. Vorschriften d. Kgl. Regierung v. 4. April 1881 fakultativ eingeführt. Die anderen Landesteile entbehren allgemeiner Regierungsvorschriften.

Sachsen besitzt eine obligatorische für das ganze Land einheitlich geregelte Trichinenschau seit dem Jahre 1888. Derzeitig ist die Revidierte Verordnung, Mafsregeln zum Schutze gegen die Trichinenkrankheit bei den Menschen betr. vom 10. März 1893 nebst Vorschriften für die Untersuchung des Schweinefleisches auf Trichinen mafsgebend.

In **Württemberg** kann nach § 10 der S. 455 angeführten Verordnung die mikroskopische Untersuchung des Schweinefleisches durch ortspolizeiliche Vorschriften angeordnet werden. An einer landesgesetzlichen Regelung der Trichinenschau fehlt es demgemäfs.

Für **Baden** ist ebenfalls in § 13 der S. 455 erwähnten Verordnung den Ortspolizeibehörden die Einführung einer Trichinenschau anheimgegeben. Hierauf weisen aufserdem die Erlasse des Ministers des Innern vom 25. Oktober 1887, vom 18. November 1888 sowie vom 22. Dezember 1890 hin.

Hessen. Die S. 455 genannte Verordnung enthält in § 60 Bestimmungen über die fakultative Trichinenschau.

In **Mecklenburg-Schwerin** forderte das zuständige Ministerium durch verschiedene Rundschreiben auf, eine Trichinenschau obligatorisch nach einem übersandten Normalstatut, betr. die Untersuchung des Schweinefleisches auf Trichinen einzurichten. Das Rundschreiben vom 7. September 1889 enthält Vorschriften für die bestellten Trichinenschauer behufs Ausübung der Trichinenschau. Ein Ministerialerlafs, betr. „Trichinenschau", vom 7. Juni 1888 bezeichnet die Trichinenschau im allgemeinen als einen freien Gewerbebetrieb; nur Behörden, welche für die Trichinenschau Personen eidlich in Pflicht nehmen, können von diesen die Ablegung einer Prüfung vor dem Kreisphysikus verlangen; Frauen sind bis auf weiteres von der Trichinenschau auszuschliefsen. — Das Ministerialcirkular an die Kreisphysiker vom 16. September 1890 betrifft die Revisionen der Trichinenschauer.

Sachsen-Weimar. Schon durch Ministerialbekanntmachung vom 1. Februar 1866, betr. den Schutz des Publikums zur Verhütung der Trichinenerkrankung und das beim Auffinden von Trichinen zu beobachtende Verfahren, wurde von jedem, der gewerbsmäfsig rohes oder zubereitetes Schweinefleisch feilbietet, gefordert, dafs er sich über die Trichinenfreiheit des Fleisches ausweisen könne. Weitere Ministerialbekanntmachungen vom 5. Mai 1866 und 30. August 1868 regelten die Ausführung der Trichinenschau und die Prüfung der Schauer. — Durch Ministerialbekanntmachung vom 23. Januar 1868, betr. die Einführung der obligatorischen Fleischschau auf Trichinen, wird die Untersuchung aller zur gewerbsmäfsigen Verwertung bestimmten Schweine angeordnet und dies durch Bekanntmachung vom 30. März 1882 auch auf die von Fleischern oder Gastwirten für ihren Hausbedarf geschlachteten Schweine ausgedehnt.

Mecklenburg-Strelitz führte durch Verordnung, betr. die Einführung der obligatorischen Fleischbeschau in den Städten, vom 26. Oktober 1880 eine Trichinenschau ein. Hierzu noch besondere Verordnung, betr. die Untersuchung von Schweinefleisch auf Trichinen in der Residenzstadt Neustrelitz, vom 8. Februar 1890.

Für **Oldenburg** ordnet die Bekanntmachung des Staatsministeriums, betr. die Untersuchung des Schweinefleisches, vom 22. November 1883 eine Trichinenschau für das gewerbsmäfsig zu verwertende Fleisch an.

Braunschweig hat bereits 1866 durch das Gesetz, betr. den Schutz des Publikums gegen den Genufs trichinenhaltigen Fleisches, vom 15. März, nebst Ausführungsverordnung vom 18. März g. J. eine obligatorische Trichinenschau für das ganze Land eingerichtet. Durch Bekanntmachung des herzogl. Obersanitätskollegiums vom 30. September 1888 wird eine Nachprüfung der Trichinenschauer alle 5 Jahre angeordnet. In einem Rundschreiben vom 25. März 1891 wurde den Physici eine Anleitung des Obersanitätskollegiums zur Untersuchung der geschlachteten Schweine auf Trichinen übersandt. Ein Gesetz v. 4. Juni 1893 betrifft den Schutz des Publikums gegen den Genufs trichinenhaltigen Wildschweinefleisches.

Sachsen-Meiningen. Durch Rundschreiben des Ministeriums, Abteilung des Innern, betr. die polizeilichen Vorkehrungen gegen die Trichinenkrankheit, vom 27. Januar 1866 wurde eine obligatorische Trichinenschau eingeführt. Das Ausschreiben desselben Ministeriums vom 13. Oktober 1878 enthält einige Erläuterungen betr. der Ausführung.

Sachsen-Koburg-Gotha. Im Herzogtum Koburg obligatorische Trichinenschau durch Verordnung vom 28. Februar 1887, betr. die Untersuchung des Schweine-

fleisches. — Im Herzogtum Gotha desgl. durch Verordnung vom 10. November 1884. Eine Verordn. v. 20. August 1892 bestimmt die Erhebung der Gebühren durch die Gemeinden.

Anhalt. Durch Verordnung vom 16. März 1876, betr. die mikroskopische Untersuchung des Fleisches auf Trichinen, ist eine obligatorische Trichinenschau eingeführt. Eine Verordnung vom 18. Oktober 1880 betrifft die Untersuchung des Schweinefleisches auf Finnen. Nachprüfungen der öffentlichen Fleisch- (Trichinen-)schauer werden durch die Verordnung vom 25. Oktober 1879 angeordnet. Instruktion für den Fleischschauer vom 1. April 1890.

Schwarzburg-Sondershausen hat durch die Fleischbeschauordnung vom 16. April 1895 die bereits 1870 eingeführte obligatorische Trichinenschau neu geregelt.

Schwarzburg-Rudolstadt. Verordnung, die zwangsweise Einführung der mikroskopischen Untersuchung des Schweinefleisches betr., vom 19. Dezember 1869. Hierzu Abänderungen vom 8. Oktober 1885, sowie Ergänzungen vom 21. Mai 1886 und 26. April 1889.

Reuß ä. L. Durch Regierungsverordnung vom 9. Februar 1887, betr. die zwangsweise Einführung der mikroskopischen Untersuchung des Schweinefleisches auf Trichinen, ist eine obligatorische Trichinenschau eingeführt worden. Weitere Bekanntmachungen vom 16. Februar 1887, sowie vom 13. Oktober 1887, betreffen die Instruktion sowie die Unterrichtskurse für Trichinenschauer.

Reuß j. L. besitzt eine obligatorische Trichinenschau im Fürstentum Gera durch Verordnung des dortigen Landratsamtes vom 21. April 1887.

Das Fürstentum Schleiz hat keine eigentliche obligatorische Trichinenschau, sondern verpflichtet durch Polizeiverordnung vom 11. Februar 1887, die mikroskopische Untersuchung des Schweinefleisches auf Trichinen betr., ausschliefslich die Fleischer, Fleischhändler, Gast- und Schankwirte, welche Schweine zum gewerbsmäfsigen Verbrauch schlachten, zu deren Untersuchung durch einen amtlichen Fleisch-(Trichinen-)schauer.

Schaumburg-Lippe. Polizeiverordnung, betr. die Einführung einer obligatorischen Trichinenschau etc. etc. vom 19. August 1887 nebst Reglement d. D. f. d. Prüfung und Anstellung der öffentl. Fleischbeschauer.

Lippe-Detmold. Verordnung, betr. die zwangsweise mikroskopische Untersuchung des Schweinefleisches auf Trichinen, nebst Ausführungsbestimmungen vom 16. November 1875 mit Nachtrag vom 6. November 1877.

Lübeck. Obligatorische Trichinenschau durch Verordnung vom 16. September 1884, betr. die Untersuchung des Schlachtviehes und des frischen Fleisches in der Stadt Lübeck und deren Vorstädten. Desgl. Anweisung für die in dem öffentlichen Schlachthause beschäftigten beeidigten Trichinenschauer. Nachträge v. 6. Februar 1895 und 2. August 1895 regeln die Probenentnahme.

Bremen. Durch Verordnung vom 24. Januar 1875, betr. den Schutz gegen den Genufs trichinenhaltigen Schweinefleisches, nebst Ausführungsbekanntmachung des Medizinalamtes, obligatorische Trichinenschau. Instruktion für die Beschauer vom 19. April 1882 mit Nachtrag vom 25. März 1886. Statut für die zur Untersuchung des Schweinefleisches auf dem stadtbremischen Schlachthofe zugelassenen Fleischbeschauer vom 11. Mai 1887, nebst Nachtrag vom 28. Oktober 1887.

Hamburg besitzt eine obligatorische Trichinenschau. (Siehe Gesetz S. 456.)

In **Sachsen-Altenburg** bestehen regierungsseitig keine Vorschriften für die Trichinenschau; nur einzelne Städte haben sie obligatorisch eingeführt.

Ueber **Waldeck** war nichts in Erfahrung zu bringen.

In **Elsaß-Lothringen** bleibt die Einführung der Trichinenschau den Ortspolizeibehörden überlassen.

C. Fleischbeschau in den Ross(Pferde)schlächtereien und der Handel mit Ross(Pferde)fleisch.

Soweit über diesen Gegenstand nicht in den unter A (S. 454 ff.) angeführten gesetzlichen Bestimmungen Vorschriften enthalten sind, werden dieselben in den nachstehend genannten Landesteilen durch besondere Verordnungen gegeben.

Preußen. Minist.-Erl. betr. die Regelung des Pferdeschlächtereibetriebes vom 2. Juni 1888.

Reg.-Bez. Gumbinnen. Polizei-Verord. betr. die Beaufsichtigung des Rofsschlächterei-Gewerbes vom 7. Juli 1887.

Prov. Brandenburg. Polizei-Verord. betr. das Schlachten von Pferden, Eseln und den Verkauf des Fleisches vom 14. Dezember 1888.

Berlin. Polizei-Verord. betr. Rofsschlächterei vom 30. August 1887.

Prov. Posen. Polizei-Verord. betr. das Schlachten von Pferden, Eseln und Maultieren zum Verkauf des Fleisches vom 4. Juli 1891.

Prov. Schlesien. Desgl. vom 9. Juli 1889.

Prov. Sachsen. Polizei-Verord. betr. die Regelung des Betriebes der Rofsschlächterei und des Verkehrs mit Rofsfleisch, nebst Ausführungsbestimmungen vom 16. März 1893.

Reg.-Bez. Schleswig. Polizei-Verord. betr. Pferdefleischbeschau vom 7. September 1878.

Reg.-Bez. Hildesheim. Polizei-Verord. betr. den Gewerbebetrieb der Rofsschlächter vom 27. August 1880.

Prov. Westfalen. Polizei-Verord. betr. die Regelung des Betriebes der Pferdemetzgerei und des Verkehrs mit Pferdefleisch; mit Ausführungs-Anweis. vom 11. Dezember 1889.

Rheinprovinz. Desgl. vom 28. Juli 1890.

Sachsen. Verord. d. Minist. d. Inn. vom 9. April 1873 betr. das Ausschlachten von Pferden zum Verbrauche des Fleisches als menschliche Nahrung.

Mecklenburg-Schwerin. Normalstatut betr. Pferdeschlächtereien für die Städte u. s. w. vom 30. Mai 1886.

Sachsen-Weimar. Verord. d. Staats-Minist. betr. den Betrieb der Rofsschlächtereien vom 1. Dezember 1880.

Oldenburg. Desgl. vom 4. September 1884.

Anhalt. Verord. das Ausschlachten von Pferden zum Verkauf betr. vom 12. März und 7. Mai 1879.

Schwarzburg-Rudolstadt. Verord. d. Minist. betr. den Betrieb der Rofsschlächterei vom 21. Januar 1881 und vom 21. Juni 1889.

Bremen. Polizei-Verord. betr. das Schlachten von Pferden in der Stadt Bremen und im Landgebiet vom 29. April 1876 und vom 22. Dezember 1883.

Mit Ausnahme von Sachsen-Weimar, Oldenburg und Bremen wird allenthalben eine Beschau der Pferde vor und nach der Schlachtung vorgeschrieben. Bei Unglücksfällen sind unter bestimmten Voraussetzungen in den Provinzen Posen, Sachsen, Westfalen, Rheinprovinz, im Reg.-Bez. Gumbinnen und in Mecklenburg-Schwerin Ausnahmen bezüglich der Lebendbeschau zulässig. Sachverständige sind, mit sehr wenigen Ausnahmen, nur approbierte Tierärzte.

2. Oesterreich.

In Oesterreich sind für einzelne Kronländer schon seit einer Reihe von Jahren Vieh- und Fleischbeschau-Vorschriften in Giltigkeit (vgl. auch Postolka und Toskano[51]).

Niederösterreich. Vieh- und Fleischbeschau-Ordnung für N.-Oe. vom 26. September 1886 nebst Dienstinstruktion. — Niederösterr. Statthalterei-Verord. vom 12. Oktober 1850, Regulativ hinsichtlich der Pferdefleisch-Ausschrotung. — Desgl. Verord. vom 28. Februar 1867. — Erlafs des K. K. Minister. d. Innern vom 7. Juni 1882 betr. das frühzeitige Schlachten der Kälber. — Verord. d. K. K. N.-Oe. Statthalterei vom 4. Februar 1890 betr. das Verbot des Verkaufes von aufgeblasenem Fleische und derlei Lungen. — Hierüber noch eine Verordnung für die Stadt Wien.

Oberösterreich. Vieh- und Fleischbeschau-Ordnung für O.-Oe. vom 23. Januar 1856 nebst Belehrung f. d. Fleischbeschauer.

Salzburg. Vieh- und Fleischbeschau-Ordnung vom 5. August 1856 (in Abänderung begriffen). — Landesregierungserlafs vom 10. August 1871 betr. die Pferdeschlächtereien.

Steiermark. V.- u. F.-Ordnung vom 30. September 1858 nebst Belehrung. — Statthalterei-Erlafs vom 12. Juli 1874 betr. strengere Handhabung der Fleischbeschau. Desgl. vom 31. Juni 1883 betr. die Beschau bei Privatschlachtungen. — Desgl. vom 4. September 1871 betr. die sanitäre Ueberwachung der Pferdeschlächtereien. — Desgl. vom 28. Januar 1872 betr. die Fleischbeschau bei Pferdeschlachtungen. — Desgl. vom 17. Dezember 1873 betr. die Ausschrotung und Verwertung von Pferdefleisch.

Kärnten und Krain besitzen Fleischbeschau-Ordnungen aus älterer Zeit. Die zum größten Teile noch giltigen Vorschriften wurden durch Verord. des früheren illyrischen Guberniums vom 17. August 1839 erlassen und unter dem 1. Februar 1840, sowie 6. Dezember 1844 ergänzt.

Küstenland. Verord. der K. K. küstenländischen Statthalterei, betr. die Vieh- und Fleischbeschau in der Grafschaft Görz und Gradiska und in Istrien vom 4. Juli 1893.

Tirol und Vorarlberg. Verordg. und F.B.O. Kundmachung betr. Verordg. des K. K. Statthalters vom 18. Febr. und 23. Juli 1886.

Böhmen. Die alte Fleischbeschau-Ordnung vom 27. Dezember 1810 wird nicht mehr gehandhabt. Neue Maßregeln sind in Bearbeitung.

Mähren. Statthaltereiverord. vom 10. Juni 1875 betr. die Handhabung der Bestimmungen über die Vieh- und Fleischbeschau. — Desgl. vom 26. Januar 1882 betr. die Führung der Beschauprotokolle. — Desgl. vom 12. Novbr. 1882 betr. die Vornahme der Beschau bei der Schlachtung von Kälbern. — Desgl. vom 24. Juli 1885 betr. die genaue Handhabung der Bestimmungen über die Vieh- und Fleischbeschau. — Desgl. vom 12. März 1887 betr. die Notschlachtung seuchenkranker und verdächtiger Tiere. — Verord. d. K. K. Statthalterei vom 18. Juli 1876 und 4. Oktober 1881 betr. die sanitäre Ueberwachung der Pferdeschlächtereien.

Schlesien. Vieh- und Fleischbeschau-Ordnung vom 9. Juli 1857. — Kundmachung der K. K. Landesregierung vom 7. April 1883 betr. die Vornahme der Fleischbeschau bei perlsüchtigen Tieren.

Galizien. Vieh- und Fleischbeschau-Ordnung vom 28. Juni 1888.

Bukowina. Nur die Stadt Czernowitz besitzt einige Vorschriften.

In Dalmatien fehlen Bestimmungen für eine Fleischbeschau.

Aus dem Königreich Ungarn sind keine Fleischbeschau-Vorschriften bekannt.

Die Trichinenschau ist in Oesterreich nur in sehr beschränktem Maße organisiert. Einzelne diesbezügliche Erlasse haben nur eine lokale Bedeutung und richten sich in erster Linie gegen die amerikanischen Schweinefleischwaren.

3. Frankreich.

In Frankreich[52] besteht keine allgemeine staatlich geregelte Fleischbeschau. Nur die größeren Städte besitzen eine solche, während es Schlachthöfe fast allenthalben, selbst in den kleinsten Städten giebt.

Die Berechtigung zur Einrichtung einer Fleischbeschau verleiht den Polizeibehörden Art. 13 u. 20 des Dekrets vom 19.—22. Juli 1791, relatif à l'organisation d'une police municipale et correctionelle, sowie Art. 97 des Gesetzes vom 5. April 1884 sur l'organisation municipale, während Strafbestimmungen im Code pénal und im Gesetz vom 27. März 1851 enthalten sind. Letzteres Gesetz, sowie die vom 10. März und 1. April 1851 entsprechen, dem deutschen Nahrungsmittelgesetz vom 14. Mai 1879.

Hinsichtlich des Fleisches kranker Tiere sind im Viehseuchengesetz vom 14. u. 21. Juli 1881, sur la police sanitaire des animaux für einzelne daselbst aufgeführte Seuchen Bestimmungen getroffen. Die Verwendung des Fleisches tuberkulöser rotlauf- und lungenseuchekranker Tiere regelt Art. 11 des Erlasses vom 28. Juli 1888.

Für die Einfuhr ausländischen frischen Fleisches werden in sanitärer Beziehung im Dekret vom 26. Mai 1888, portant réglement d'administration publique relativement à l'entrée en France des viandes fraîches importées de l'étranger Vorschriften erlassen.

Sehr ausführliche Fleischbeschauvorschriften besitzt Paris und auch Bordeaux. Vorschriften für eine Trichinenschau bestehen in Frankreich nicht. Das im Jahre 1883 erlassene Einfuhrverbot für amerikanisches Schweinefleisch ist durch Gesetz vom 5. Dezember 1891 wieder aufgehoben worden. Jedoch ist die Einfuhr nur über die Häfen Dünkirchen, Havre, Bordeaux, Marseille unter Beibringung von Untersuchungscertifikaten amerikanischer Behörden gestattet. Bei der Ankunft der Waren hat eine Untersuchung durch einen französischen Gesundheitsbeamten stattzufinden.

4. Italien.

Für das Königreich Italien bestehen im Regolamente vom 3. August 1890 Vorschriften für die Behandlung und den Verkauf des Fleisches von Schlachttieren, Wild, Geflügel etc.

Nach denselben müssen Ortschaften mit über 6000 Einwohnern Schlachthöfe errichten. Die Schlachttiere werden vor wie nach der Schlachtung von Sanitätsbeamten untersucht. Alles zur menschlichen Nahrung zu verwendende Fleisch ist mit einem Stempel zu versehen, dessen Farbe bei Fleisch verschiedener Qualität verschieden ist und die Fleischgattung kennzeichnet. In Orten mit über 20000 Einwohnern darf in demselben Laden weder Fleisch verschiedener Qualitäten, noch Fleisch verschiedener Tiergattungen verkauft werden. Außerdem enthält die Verordnung Vorschriften über die Verwendung des Fleisches kranker Tiere (z. B. Fleisch von Tieren, welche mit Tuberkulose im Anfangsstadium behaftet sind, d. h. bei denen nur ein einzelnes Organ erkrankt ist, darf nur unter dem ausdrück-

lichen Vermerk, daß dieses Fleisch nur gekocht genossen werden darf, verkauft werden) über die Beschaffenheit der Fleischverkaufsstätten, Kontrolle der Fabriken, welche Fleischkonserven herstellen, die Einfuhr von Fleisch und dergl. Letztere wird auch geregelt durch den Ministerialerlaß vom 31. August 1892 und die Bekanntmachung vom 8. Dezember 1892.

Trichinenschauvorschriften bestehen nur gegenüber dem amerikanischen Schweinefleisch, welches nach Bestimmungen des Ministeriums d. I. vom 17. Oktober 1891 nur nach vorgängiger Untersuchung auf Trichinen in den Verkehr gebracht werden darf.

5. Belgien.

In Belgien[53] wurde am 9. Februar 1891 eine Königl. Verord. über den Verkehr mit Fleisch, über Schlachten, Fleischuntersuchung, Verkauf der verschiedenen Fleischarten und Zubereitungen, sowie über den Transport des Fleisches erlassen. Daran schließen sich weitere Ausführungsverordnungen vom 20. und 28. Juni 1891.

In einem Ministerialerlaß vom 28. April 1891 wird die Ausführung der Fleischuntersuchung auf Grund von Art. 3 und 8 des Reglements vom 9. Februar 1891 geregelt. — Ueber die Einrichtung der Fleischbeschau erging ein Rundschreiben[54] vom 10. Januar 1892 an die Gouverneure der Provinzen. — Die Taxen für die Fleischuntersuchungen sind durch Erlaß vom 20. Dezember 1891 bestimmt.

Durch Verord.[55] vom 23. Juli 1894 wurde die Anlage B der Verord. vom 28. April 1891, woselbst Vorschriften für die Beurteilung kranker Schlachttiere enthalten sind, nicht zum Vorteil für die öffentliche Gesundheitspflege abgeändert.

Eine Verord.[56] vom 20. Dezember 1894 regelt den Eisenbahntransport von Schlachtfleisch.

Hinsichtlich der Trichinenschau war in Belgien schon am 28. April 1881 durch einen Ministerialerlaß die Aufmerksamkeit der Behörden auf die Verhütung der Trichinose gelenkt worden. Am 26. Februar 1893 veröffentlichte der Ackerbauminister ein Gutachten des „Conseil supérieur d'hygiène publique" betr. Vorsichtsmaßregeln gegen die Trichinose und veranlaßte gleichzeitig die ihm untergeordneten Behörden für die mikroskopische Untersuchung alles zum Verzehren bestimmten Schweinefleisches zu sorgen. Der Handel mit Fleisch ist durch Gesetz[58] v. 4. August 1890 geregelt. Dasselbe wurde abgeändert durch Gesetz[59] v. 30. Dezember 1895

6. England.

In England bestehen gesetzliche Bestimmungen, nach denen es lediglich den städtischen Gesundheitsbehörden gestattet ist, für die Errichtung öffentlicher Schlachthäuser zu sorgen. Die Fleischbeschau wird hierbei nicht berücksichtigt und besteht auch in England nicht. In einzelnen Gemeinwesen sind sogen. Inspektors of nuisances angestellt zur Revision des feilgebotenen Fleisches. Der Handel mit Roßfleisch ist den Bestimmungen der Sale of Horseflesh etc. Regulating Acte vom 24. Juni 1894 unterworfen.

Von den übrigen in Betracht kommenden europäischen Staaten sind allgemeine landesgesetzliche Vorschriften über Fleischbeschau nicht bekannt geworden. Jedoch wird eine solche in zahlreichen großen Städten ausgeübt. Ueber die Fleischbeschau in Holland vergl. Koch's[57] Mitteilungen.

47) Würzburg, *Nahrungsmittelgesetzgebung* 138 *ff.*
48) Schlampp, *Fleischbeschaugesetzgebung.*
49) Wernich *und* Wehmer, *Lehrbuch des öffentl. Gesundheitswesens*, *Stuttgart* 1894 126 *ff.*
50) Schneidemühl, *Tiermedizinische Vorträge* 2. *Bd.* 9. *u.* 10. *Heft*, *Leipzig* 1892.
50 *a*) *Veröffentl. d. Kais. Gesundheitsamtes* (1895) 578.
51) Postolka *und* Toskano, *Die animal. Nahrungs- und Genufsmittel etc.* 310.
52) Villain *et* Bascou, *Manuel de l'inspecteur des viandes*, *Paris* 1890 457 *ff.*
53) *Veröffentl. d. Kaiserl. Gesundheitsamtes* (1891) *No.* 40. — *Arch. f. animal. Nahrungsmittelkunde*, 7. *Jahrg. No.* 1 *u.* 2 (*deutsche Wiedergabe des Gesetzes*).
54) *Veröffentl. d. Kaiserl. Gesundheitsamtes* (1892) *No.* 27 446.
55) *Veröffentl. d. Kaiserl. Gesundheitsamtes* (1894) 837.
56) *Mon. belg.* (1894) 4117, *Veröffentl. d. Kaiserl. Gesundheitsamtes* (1895) 208.
57) Koch, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 5. *Bd.* 103, 186.
58) *Veröffentl. d. Kaiserl. Gesundheitsamtes* (1891) 337.
59) *Ibidem* (1886) 228.
59 *b*) *Mitteil. f. Veterinärbeamte* 4 *Ser. No.* 7, *Beil. d. Berl. tierärztl. Wochenschr.* (1896) *No.* 26.

III. Kapitel.

Fleischkunde.

1. Unterscheidungsmerkmale des Fleisches der verschiedenen Schlachttiere.

Die Erkennung des Fleisches der verschiedenen Schlachttiere macht an der Hand etwa zugehöriger Eingeweide, sowie bei umfangreichen Stücken Fleisch und sobald sich größere Knochen daran befinden, keine erheblichen Schwierigkeiten. Beim Fehlen von Knochen und an sehr kleinen, wenig Fett enthaltenden Stücken ist die Unterscheidung nicht immer leicht, manchmal sogar unmöglich. Als Anhaltspunkte sind stets zu verwenden Farbe, Faserung, Konsistenz und der durch Fettsäuren bedingte Geruch des Fleisches (Villain[1]), sowie die Beschaffenheit und Anordnung des Fettes. Die folgende Beschreibung bezieht sich auf Fleisch und Fett im ausgekühlten Zustande.

Rindfleisch besitzt im allgemeinen eine rote Farbe mit einem leichten Stich ins bräunliche. Sie wird aber von Alter, Geschlecht und Ernährungszustand des Tieres wesentlich beeinflußt. Konsistenz derb, Schnittflächen glänzend, Geruch eigentümlich. Bindegewebe weiß und feucht. Das Fleisch ist mehr oder weniger mit Fett durchwachsen. Das Fett, Rindstalg, ist von ziemlich fester Konsistenz, weiß bis gelb und von eigentümlichem Geruch. — Das Fleisch von Mastochsen ist lebhaft dunkelziegelroth, mäßig grobfaserig, glänzend und infolge der Fettdurchwachsung auf der Schnittfläche marmoriert. Fett weiß bis weißlichgelb und hart; Knochenmark rötlichgelb, steif und krümlig. Aehnlich diesem ist das Fleisch und Fett gemästeter Kalben oder Färsen und gemästeter junger Kühe. — Das Fleisch alter, abgemolkener Kühe zeigt hellere Färbung, derbere Faserung, das Bindegewebe tritt stärker hervor und ist fest oder schlaff und stärker durchfeuchtet. Fett gelb bis intensiv citronengelb, nicht so fest und findet sich weniger als Durchwachsung im Fleisch, als vielmehr in Unterhaut, Netz, Gekröse, Nierenkapsel; Geruch unter Umständen nach Milch (Baranski). — Jungrinder besitzen ein schlaffes, feinfaseriges, blaß- bis hellziegelrotes, wenig durchwachsenes Fleisch; Fett weiß und fest. — Bei Bullen findet man ein grobfaseriges, dunkelkupferrotes, derbes, fettarmes, trockenes Fleisch, das in größeren Massen und besonders an Stellen, wo sich Fascien auf den Muskeln befinden, einen leicht bläulichen Anflug erhält. Fett weiß. Junge gemästete Bullen unterscheiden sich im Fleisch, abgesehen von dessen gröberer Faserung, wenig von Mastochsen.

Kalbfleisch ist im allgemeinen blaß, grau bis graurötlich, von dünner, etwas zäher Faser, ohne Fettdurchwachsung. Geruch specifisch und abweichend von dem des Rindfleisches, bei altschlachtetem Fleisch säuerlich (Ostertag). Fett an den Ablagerungsstellen rötlichgelb bis weißgelb, schlaff, schmierig; Knochenmark rosenrot. Alter und Ernährung beeinflussen Fleisch und Fett erheblich.

Schaf-, Hammel- oder **Schöpsenfleisch** zeichnet sich durch feste, dichte, feine Faserung und dunkelbraunrote Färbung aus. Geruch specifisch, leicht ammoniakalisch, an Schafstall erinnernd. Eigentliche

Durchwachsung nicht vorhanden, dagegen bei gemästeten Tieren reichliche Fettmengen zwischen den einzelnen Muskeln, sowie in der Subcutis und der Nierenkapsel. Talg rein weiß, hart, fast spröde, fast geruchlos; Knochenmark steif, leicht rötlich.

Ziegenfleisch ist im allgemeinen heller als Schaffleisch. Charakteristisch ist die geringe Fettentwickelung in der Subcutis und zwischen den Muskeln gegenüber der starken Fettanhäufung um die Nieren herum. Eigentümlich ist der an lebende Ziegen mahnende Geruch des Fleisches, der besonders bei Böcken unangenehm ist. Das Fett gleicht dem der Schafe.

Schweinefleisch ist in seiner Farbe sehr abhängig vom Alter und Mastzustande der Tiere, sowie von der Körperregion, der die Muskeln entstammen und erscheint weißlichgrau, graurot bis dunkelrot, von geringer Konsistenz und feiner Faserung. Es ist stark mit Fett durchwachsen, welches auch die größeren Muskelbündel umhüllt. Schnittfläche der Muskeln fettig glänzend. Geruch undefinierbar. Das Fett, welches in größeren zusammenhängenden Massen als Speck in der Subcutis und als Schmeer (Liesen, Flohmen) in der Bauchhöhle auftritt, ist rein weiß und mäßig fest. Knochenmark weich und rosarot. Das Fleisch von Ebern und vielfach das von Kryptorchiden besitzt einen ekelhaften urinösen Geruch, der manchmal schon am frischen Fleische wahrnehmbar ist, vielfach aber erst beim Kochen und Braten auftritt.

Beim Kochen nimmt Schweinefleisch eine weißgraue bis weißliche Farbe an; das aller übrigen Tiere wird grau bis dunkelgrau.

Pferdefleisch fällt auf durch seine dunkelrote, braunrote bis braune Farbe, bekommt beim Liegen an der Luft einen bläulichen Glanz und wird später dabei auch schwarzrot bis schwarz. Faserung sehr fein; keine Durchwachsung. Geruch eigentümlich süßlich-widerlich. Fett weich und ölig, hellgold- bis dunkelgelb, nur bei gut gemästeten Pferden mehr weiß und fester; Knochenmark wachsgelb, schmierig. Beim Kochen von Pferdefleisch fallen auf der Fleischbrühe die leicht zu größeren Fettaugen zusammenfließenden, intensiv gelben Fetttropfen auf.

Hundefleisch ist dunkelbraun, feinfaserig, wenig durchwachsen. Dagegen im Perimysium externum und der Subcutis meist reichliches Fett. Farbe des letzteren weiß, weißgrau; Konsistenz schmierig. Fett und Fleisch besitzen einen sehr widerlichen Geruch.

Ueber die allgemeine Beschaffenheit, die Qualitäten, die chemische Zusammensetzung des Fleisches der Schlachttiere, dessen Zubereitung und Konservierung s. Stutzer, Nahrungs- und Genußmittel Bd. III d. Handb. Abth. I S. 207 ff.

2. Betrügerische Unterschiebungen von Fleisch und deren Erkennung.

Im Handel mit Fleisch und bei der Herstellung von Fleischnahrungsmitteln wird mitunter versucht, Fleisch von Tieren, welches nur einen geringen Genußwert besitzt, für solches von höherem Werte unterzuschieben. Die Aufdeckung dergleichen betrügerischer Handlungen bereitet dem Sachverständigen oft große Mühe und ist,

besonders bei zubereiteten Fleischnahrungsmitteln mitunter ganz unmöglich. Soweit sich Knochen mit dem verdächtigen Fleische verbinden, sind diese in erster Linie zur Vergleichung heranzuziehen und im übrigen aber alle charakteristischen Eigentümlichkeiten von Fleisch und Fett zu berücksichtigen, welche von den einzelnen Fleischarten beschrieben worden sind. Bezüglich der mannigfachen Skelettunterschiede muß auf die Lehrbücher der Anatomie der Haustiere von Ellenberger und Müller, Sussdorf, Franck, sowie auf die einer sehr instruktiven Arbeit von Martin[2] entnommene Zusammenstellung im Ostertag'schen Handbuche verwiesen werden. Einige Besonderheiten und Unterscheidungsmerkmale zwischen den zuweilen miteinander zu vergleichenden Tierarten sind im folgenden zusammengestellt.

Ziege und **Schaf.** Beim Vergleich der ganzen geschlachteten Tiere ist die Ziege langbeiniger und besonders in den Flanken länger als das Schaf. Das Schaf hat einen runden Rücken und eine fleischige abgerundete Kruppe, die Ziege aber ein scharfes, hohes Widerrist, einen scharfen Rücken und eine seitlich abfallende Kruppe (Goltz[3]). Ziegen sind meist kurzschwänziger (12 Schwanzwirbel) gegenüber den Schafen (18—24 SchW.), jedoch giebt es auch schwanzlose Schafrassen (3 SchW.) und kurzschwänzige mit 12—16 Schwanzwirbeln. Ziegenknochen sind im allgemeinen von schlankerer Gestalt als die Schafknochen (Martin). An der etwas kleberigen Oberfläche der geschlachteten Ziege haften meist Ziegenhaare; die Hautmuskeln der Ziege sind dunkler als die der Schafe. — In der Subcutis der Ziegen weniger Fett und auch die Muskeln weniger von Fett umhüllt als die der Schafe; charakteristischer Ziegengeruch. Am Kopfskelett der Ziege fehlt die äußere Thränengrube, welche der Gesichtsfläche des Thränenbeins vom Schafe eigentümlich ist; ebenso hat die Ziege kein sogen. Klauensäckchen.

Schaf und **Reh** unterscheiden sich nach Martin durch den allenthalben zierlicheren, schlanken Knochenbau des letzteren. Von feineren Skelettunterschieden sei erwähnt, daß die bei Schaf und Ziege ein ovales Loch bildende Ellenbogenspalte (Spat. interosseum) beim Reh sehr lang ist. Das Thränenbein ist zwar beim Reh auch grubig vertieft, jedoch erscheint seine Gesichtsplatte unvollständig. — Beim Reh ist die Fettschicht unter der Haut nicht so entwickelt als beim Schaf, das Fleisch ist fettarm und besitzt den vom Schafgeruch zu unterscheidenden Wildgeruch.

Schwein und **Hund.** Außer den mannigfachen Skelettunterschieden ist hervorzuheben, daß die Farbe des Hundefleisches viel dunkler ist als die des Schweinefleisches und sich von der des letzteren besonders an gekochtem Fleische (s. S. 463) unterscheidet. Die Muskulatur des Hundes ist schmieriger, das Fett öliger und der Geruch ganz anders als beim Schwein.

Hase (Kaninchen) und **Katze.** Von Skelettunterschieden seien besonders hervorgehoben: Die nach vorn gerichteten Querfortsätze der Lendenwirbel laufen beim Hasen in je einen nach hinten und vorn gerichteten Fortsatz aus, bei der Katze endigen sie spitz. Beim Hasen findet man an den Körpern der 3 ersten Lumbalwirbel dornartige ventrale Fortsätze. Die Rippen des Hasen sind flach und breit, die der Katze rundlich. Radius und Ulna sind bei der Katze vollkommen getrennt, bei den Leporiden verwachsen. Am Humerus

der Katze ein länglicher Spalt über dem inneren Condylus des distalen Endes (Foram. supracondyloideum). Das Femur des Hasen besitzt unterhalb des Trochanter major einen besonderen starken Umdreher, der bei der Katze fehlt. — Bei ganzen Tieren würde man am Kopfe, dem Penisknochen und dem Schwanze sofort die Katze erkennen, weshalb diese Teile bei betrügerischem Verkaufe der geschlachteten Tiere entfernt werden. Ein Hase würde außerdem durch die Schußverletzungen auffallen, die natürlich beim geschlachteten zahmen Kaninchen fehlen. — Das Fleisch der Katze ist heller als Hasenfleisch: das Katzenfett erscheint weißlich gegenüber dem honiggelben Hasenfett.

Im übrigen vergl. Goubaux[4] über die betrügerische Unterschiebung von Katzen- als Kaninchenfleisch, Ostertag's Handbuch, S. 200 und einen von Stoedter[4a] beschriebenen Fall.

Rind und Pferd: Pferdefleischnachweis. An ganzen Vierteln fällt beim Pferde die Länge der Extremitäten und des Thorax gegenüber dem Rinde auf, während bei letzterem das Becken wieder länger ist als beim Pferde. Die Fleischeigentümlichkeiten sind S. 463 besprochen worden. Die zahlreichen osteologischen Verschiedenheiten müssen hier unberücksichtigt bleiben. Selten wird es sich jedoch darum handeln, größere Stücken Fleisch zu begutachten; viel häufiger macht es sich notwendig, Pferdefleisch in zubereiteten Nahrungsmitteln, insbesondere in der Wurst nachzuweisen. Dies war bis vor wenigen Jahren mit Sicherheit unmöglich. Erst den Arbeiten Niebel's[5] ist eine sichere wissenschaftliche Methode des Pferdefleischnachweises zu verdanken. Niebel fand im Pferdefleisch konstant erhebliche Mengen von Glykogen (0,373—1,072 Proz.), dessen kleinste Werte den Glykogengehalt des Fleisches anderer Schlachttiere übertreffen. Zur Darstellung des Glykogens bediente sich Niebel des Külz'schen Verfahrens:

Das zu untersuchende Fleisch (50 g) wird mit 3—4 Proz. Aetzkali und dem 4-fachen Volumen Wasser auf dem Wasserbade 6—8 Stunden erhitzt, bis dasselbe vollständig zerkocht ist. Nachdem die Flüssigkeit bis auf die Hälfte eingedampft und erkaltet ist, werden die N-haltigen Substanzen durch abwechselnden Zusatz von Salzsäure und Quecksilberjodid-Jodkaliumlösung (Brücke'sches Reagenz) gefällt.

Alsdann wird der Niederschlag auf ein Filter gebracht, das Filtrat nochmals durch Zusatz von Salzsäure und Quecksilberjodid-Jodkaliumlösung geprüft, ob auch sämtliche N-haltigen Bestandteile ausgefällt sind, der Rückstand in einer Reibschale unter Zusatz von Salzsäure, Quecksilber-Jodkaliumlösung und Wasser verrieben und wieder filtriert. Letztere Operation wird so oft wiederholt, bis das Filtrat auf Zusatz von Alkohol keine Trübung mehr erkennen läßt. Das Filtrat bildet alsdann gewöhnlich eine klare und, bei Anwesenheit von Glykogen, opalescierende Flüssigkeit. Zeitweilig, speziell im Sommer, erscheint die Flüssigkeit etwas getrübt. Um dieses zu vermeiden, setzt man, wenn die Flüssigkeit nach Zusatz von Salzsäure und Quecksilberjodid-Jodkaliumlösung sich nicht klar abgesetzt hat, soviel Natriumhydrat hinzu, daß die Mischung noch schwach sauer reagiert, säuert darauf mit Salzsäure wieder etwas mehr an und filtriert; alsdann ist das Filtrat stets schön klar. Zur Abscheidung des Glykogens wird das Filtrat unter Umrühren mit dem $2^1/_2$-fachen Volumen 90-proz. Alkohols versetzt und, nachdem das Glykogen

sich abgesetzt hat, filtriert. Letzteres wird darauf mit 60-proz., dann mit 90-proz., schließlich mit absolutem Alkohol, mit Aether und wieder mit absolutem Alkohol gewaschen und nach dem Trocknen bei 110 Grad gewogen.

Weiterhin fand Niebel, daß im Pferdefleisch das Glykogen nach einer gewissen Zeit in Traubenzucker übergeht, worauf er den Zuckergehalt von Pferdefleischwaren nach einer besonderen Methode mittels Fehling'scher Lösung feststellte. Dabei war aber zu berücksichtigen, daß das Fleisch und besonders auch Fleischwaren noch andere reduzierende Substanzen, z. B. Kreatinin enthalten, daß durch Gewürzstärke in Würsten die Menge der Kohlenhydrate vermehrt wird, sowie daß auch Stärkemehl in Substanz gewissen Würsten absichtlich beigemengt zu werden pflegt. Ist letzteres nicht der Fall, so kann auf Grund der vergleichenden Untersuchungen Niebel's eine Fleisch- oder Wurstware als mit Pferdefleisch versetzt betrachtet werden, sobald der gefundene Wert der Kohlehydrate auf die entfettete Trockensubstanz berechnet, 1 Proz. der letzteren übersteigt. Bei den untersuchten Pferdefleischwürsten überstieg die Gesamtmenge der darin enthaltenen Kohlehydrate den Maximalgehalt der Kohlehydrate in der gewöhnlichen Wurst um das Elffache. Es ist bekannt, daß auch das Fleisch von Hunden, Katzen, Föten und nüchternen Kälbern (Niebel[6]) einen hohen Glykogengehalt besitzt. Erstere beiden Tierarten kommen für Verfälschungen von Wurst etc. nicht in Betracht und beim Zusatz größerer Mengen fötalen oder nüchternen Kalbfleisches fehlt der Wurst die braunrote Farbe, welche den Würsten, die Pferdefleisch enthalten, eigentümlich ist. Auf die braunrote Farbe legt Niebel[7] einen so großen Wert, daß er das Vorhandensein von Pferdefleisch für erwiesen erachtet, sobald neben dem Nachweis von Glykogen die braunrote Färbung des Objektes zugegen ist.

Naturgemäß findet auch dieses exakte Niebel'sche Verfahren seine Grenzen, sobald nur geringe Pferdefleischmengen zur Verfälschung benutzt wurden. Da aber alsdann eine Verfälschung sich nicht lohnen würde, so ist keineswegs zu befürchten, daß die Methode für die Praxis nicht ausreichen könnte.

Zur schnellen Orientierung, ob eine Fleischware der Pferdefleischverfälschung verdächtig ist oder nicht, hat Verf. gemeinschaftlich mit Herrn Dr. Bräutigam auf Grund der Niebel'schen Forschungen eine Methode für diagnostische Zwecke ausfindig gemacht. Diese Methode von Bräutigam und Edelmann[8] stützt sich auf die von Claude Bernard zuerst angegebene charakteristische Farbenreaktion des Glykogens mit Jod. Das Verfahren ist folgendes:

1) Eine kleine Menge des zu untersuchenden Fleisches (50 g) wird möglichst fein zerkleinert, mit der vierfachen Menge Wasser eine Stunde lang gekocht und die so erhaltene Fleischbrühe in der unter 4 und 5 angegebenen Weise behandelt. Tritt hierbei die dort angegebene Reaktion nicht oder nicht sicher ein, so wird

2) der Masse Aetzkali (3 Proz. auf die Fleischmenge berechnet) in der gleichen Menge Wasser gelöst, zugesetzt und diese weiter auf dem Wasserbade bis zum Zerfall der Muskelfasern erhitzt.

3) Die so erhaltene Fleischabkochung wird koliert, bis auf das Gewicht der verwendeten Fleischmenge eingedickt und filtriert.

4) Nach völligem Erkalten wird diese Fleischlösung vorsichtig mit verdünnter Salpetersäure (āā) behufs Abscheidung der meisten Eiweißkörper und Entfärbung versetzt und abermals filtriert.

5) Dieses Filtrat (oder nach Befinden die unter 1 gewonnene und gleichfalls mit verdünnter Salpetersäure angesäuerte und filtrierte Fleischbrühe) wird mit Jodwasser behandelt, welches man im Reagensglas vorsichtig auf das Filtrat schichtet. Hiermit bildet sich an der Berührungsstelle beider Flüssigkeiten bei der Anwesenheit von Pferdefleisch sofort eine burgunderrote Zone, deren Stärke und Intensität von der Menge des in der untersuchten Probe vorhandenen Pferdefleisches bez. von dem Reichtum des letzteren an Glykogen abhängig ist.

Es gelang mit dieser Methode Glykogen selbst in solchen Fleischgemischen nachzuweisen, welche nur 5 Proz. Pferdefleisch enthielten. Die Farbenreaktion muß einwandsfrei vorhanden sein und wegen leicht unterlaufender Täuschungen darf dieselbe auch nur bei Tageslicht angestellt werden. Hauptbedingung vor Ausführung des Verfahrens ist die Abwesenheit von Stärke, weshalb ein kleiner Teil des Objektes durch Kochen und Zusatz von Jod oder Lugol'scher Lösung auf Stärke vorzuprüfen ist. Enthält das Objekt Stärke, so findet folgende Modifikation des Verfahrens Anwendung:

1) Das in der Fleischware vielleicht vorhandene Glykogen wird ausschließlich durch Erwärmen der mit der nötigen Menge Wasser übergossenen Fleischmenge auf dem Wasserbade extrahiert, wozu mehrere Stunden erforderlich sind.

2) Das filtrierte Extrakt wird sehr vorsichtig auf dem Wasserbade bis auf ein Drittel des Gewichtes der verarbeiteten Fleischmenge eingedickt.

3) Dem eingedickten Safte setzt man konzentrierte Essigsäure im doppelten bis dreifachen Volumen hinzu, wodurch das Stärkemehl (oft erst nach Stunden) gefällt wird.

4) Die den Niederschlag enthaltende Flüssigkeit wird durch doppelte bis dreifache Filter sorgfältigst filtriert und durch Jodzusatz zu einem kleinen Teile derselben auf Stärke geprüft. Ist noch solche vorhanden, so muß abermals Essigsäure hinzugesetzt und filtriert werden.

5) Auf die von Stärke befreite Flüssigkeit kann direkt Jodwasser geschichtet werden zum Glykogennachweis. Da aber durch den Essigsäurezusatz das Extrakt um das Doppelte bis Dreifache verdünnt worden ist, so versucht man negativenfalls

6) Das präsumtive Glykogen durch Zusatz von Alkohol in 10—12-facher Menge zu fällen.

7) Die getrübte alkoholische Flüssigkeit wird durch ein möglichst kleines Filterchen filtriert.

8) Die auf letzterem etwa zurückgehaltenen Glykogenspuren löst man durch einige Tropfen heißen, mit Essigsäure schwach angesäuerten Wassers und prüft die ablaufende Flüssigkeit sehr vorsichtig mittels Jodwassers auf Glykogen.

Das gesamte Verfahren der geschilderten Untersuchung stärkemehlhaltiger Objekte ist hintereinander und in allen Teilen vorsichtig auszuführen, wegen der Gefahr, daß Dextrin sich bilden und Glykogen vortäuschen könnte. Einzelheiten sind in den betr. Arbeiten nachzulesen.

Es sei noch besonders betont, daß das Verfahren von Bräutigam und Edelmann vorzugsweise einen **diagnostischen**[9] Wert besitzt. Für forensische Zwecke ist unter allen Umständen **Glykogen aus der als suspekt erkannten Fleischware darzustellen und event. durch eine quantitative chemische Analyse der Glykogengehalt der Ware zu ermitteln.**

Die von Courtfoy und Coreman's[9a] empfohlene Modifikation des Verfahrens von Bräutigam und Edelmann kann nicht empfohlen werden.

Ein weiteres Verfahren des Pferdefleischnachweises stammt von Hasterlik[10], welcher die hohe Jodzahl des Pferdefettes zur Erkennung benutzte. Die Hübl'sche Jodzahl des Pferdefettes, auch des intramuskulären, beträgt 74—83 gegenüber 40—44 beim Rindstalg und 60,6 beim Schweinefett. Bei Ausführung der im Original nachzulesenden Methode ist ausschließlich das von allem sichtbaren Fett befreite Magerfleisch zu verwenden. Hasterlik hält das Vorhandensein von Pferdefleisch für erwiesen, sobald die Jodzahl 80 erreicht oder übersteigt.

Die Mitteilung Jungers'[11], daß Pferdefleisch mikroskopisch an der Gestalt der intramuskulären Fettzellen nachgewiesen werden könne, bedarf noch weiterer Bestätigung. Ueber den Handel mit Roßfleisch erlassene gesetzliche Bestimmungen s. S. 458.

1) Villain, *Recueil* (1888) 443 *u.* 616. — *Revue sanit. de Bordeaux* 2. *Bd.*
2) Martin, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 1. *Bd.* 69, 93, 145, 170, 191
3) Goltz, *Zeitschr. f. Fleischschau und Fleischkons.* 3. *Bd.* 32.
4) Goubaux, *Arch. vétér., Publ. à l'école d' Alfort* 8. *Bd.* (1883) 646.
4a) Stoedter, *Hamburg. Mitteil. f. Tierärzte* 2. *Bd. Hft.* 11.
5) Niebel, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 1. *Bd.* 185 *u.* 210.
6) Niebel, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 5. *Bd.* 130.
7) Niebel, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg* 5. *Bd.* 86.
8) Bräutigam *und* Edelmann, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 4. *Bd.* 83. — *Pharmaceut. Centralhalle* (1894) 5. *u.* 6. *Heft.*
9) Bräutigam *und* Edelmann, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 5. *Bd.* 107.
9a) Courtfoy *u.* Coremans, *Annales belg.* 44. *Bd.* 476.
10) Hasterlik, *Aus dem Arch. f. Hyg.* (1893), *Ref. in Ostertag's Zeitschr.* 3. *Bd.* 12. *Heft.*
11) Jungers, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 3. *Bd.* 12. *Heft.*

3. Aufblasen von Fleisch.

In vielen Gegenden herrscht in Fleischerkreisen die Unsitte (Schmidt-Mülheim[12], Morot[13] u. A.), Kälber und Schafe vor dem Enthäuten aufzublasen, indem mit dem Munde oder mit Luftpumpen und Blasebälgen Luft in das Unterhautbindegewebe gepreßt und durch Streichen weiter verbreitet wird. Wenn auch die so behandelten Tiere sich vielleicht etwas besser enthäuten lassen, so geht doch der eigentliche Zweck des Aufblasens dahin, den Tieren ein besseres, volleres Aussehen zu geben. Das Aufblasen läuft also wesentlich auf eine Täuschung des Publikums hinaus. Dabei kommen aber auch sanitäre Bedenken in Betracht, da mit der Luft Schmutz und Mikroorganismen aller Art in das Bindegewebe des Fleisches künstlich hineingebracht werden; außerdem ist das Aufblasen mit dem Munde höchst ekelerregend. Aus allen diesen Gründen ist aufgeblasenes Fleisch, wozu auch aufgeblasene Lungen zu rechnen sind, als verdorben im Sinne d. N.-G. zu erachten und nur unter Deklaration zu verkaufen. An zahlreichen Orten ist das Aufblasen längst und mit Recht polizeilich verboten worden, was übrigens bereits im 15. Jahrhundert der Fall war (Bass[14]).

12) Schmidt-Mülheim. *Zeitschr. f. Tiermedizin* 11. *Bd.* 83. — *Zeitschr. f. Fleischbeschau u. Fleischproduktion* (1886) 83.
13) Morot, *Revue vétér.* (1893) 589.
14) Bass, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 3. *Bd.* 52.

4. Abnorme Fleischbeschaffenheit innerhalb physiologischer Grenzen, vom sanitätspolizeilichen Standpunkte beurteilt.

A. Ungeborene Tiere.

Die Erkennungsmerkmale ganzer Föten können hier unberücksichtigt bleiben. Das Fleisch hat eine schlaffe, wässerige Beschaffenheit, das Fett ist sulzig und das Mark der Röhrenknochen rot. Fötales Fleisch ist als hochgradig verdorben (verfälscht n. Schmidt-Mülheim[15]) zu beurteilen und auch der Verkauf unter Deklaration nicht zuzulassen.

B. Unreife Tiere.

Hier kommen fast nur zu junge Kälber in Betracht, während bei Ferkeln, Lämmern und Zickeln selten nach dem Alter gefragt wird. Der Begriff Unreife wird in den verschiedenen Gegenden Deutschlands verschieden bemessen. Während man in Norddeutschland, besonders in Mecklenburg und Holstein, vielfach die Kälber schon im Alter von 3—4 Tagen schlachtet, läßt man sie in Süddeutschland durchgängig viel älter, 2—3 Wochen alt, werden. In den meisten Gegenden Deutschlands verlangt das Publikum ein Kalbfleisch von Tieren, die mindestens 8—10 Tage alt sind.

Das Fleisch unreifer Kälber ist stark durchfeuchtet, schlaff, graurot, mürbe, leicht zerreißlich. Das später zur Fettkapsel der Niere sich entwickelnde Gewebe ist ödematös, schmutziggelb- oder graurot, zähe mit einzelnen Fettläppchen.

Die Erkennungszeichen des Alters der Kälber im frühen Lebensalter s. Ostertag's Handbuch S. 222. Die polizeilichen Vorschriften über das zulässige Alter der Schlachtkälber sind bereits im Kap. I, 4 S. 424 besprochen worden.

Bei der Beurteilung unreifen Fleisches sind die lokalen Gepflogenheiten zu berücksichtigen. In Gegenden, wo das Publikum voraussetzt, daß die Kälber ein bestimmtes Alter erreichen, ist unreifes Fleisch als verdorben i. S. d. N.-G. anzusehen und unter Deklaration zu verkaufen.

C. Magere und abgemagerte Tiere.

Die Unterscheidung zwischen Magerkeit und Abmagerung ist weder immer leicht, noch auch sind die Merkmale dieser beiden Zustände hier kurz auseinanderzusetzen. Es sei zur genauen Orientierung hierüber auf Ostertag's[16] Veröffentlichung, sowie auf die erschöpfenden Darlegungen in seinem Handbuch (S. 225 ff.) verwiesen, (s. auch Morot[17], Paulé[18] u. A.) „Magerkeit ist ein physiologischer Zustand bei vollkommenem Wohlbefinden des Individuums.“ Nach Ostertag sind mager alle in der Entwickelung begriffenen Tiere, die meisten männlichen Zuchttiere und alle Kühe stark milchender Rassen. „Abmagerung ist ein pathologischer oder im hohen Alter sich abspielender Prozeß“, bei welchem der gewöhnliche Ernährungszustand unter die Norm sinkt. Dabei tritt neben Fettschwund auch eine Umfangsverminderung der Muskulatur ein.

Das Fleisch magerer Tiere hat allein wenig Fettgehalt, ist sonst aber derb, straff und in der Regel dunkler gefärbt. Am Fleisch

abgemagerter Tiere fällt in der Regel eine Schlaffheit, Blässe und Welkheit nebst stärkerer Durchfeuchtung und auffälligem Hervortreten der bindegewebigen Elemente auf. Sehr häufig ist infolge einer hydrämischen Cachexie, besonders bei jüngeren und älteren Tieren, Wässerigkeit des Fleisches vorhanden.

Das Fleisch magerer Tiere unterliegt keinen Verkehrsbeschränkungen. Bei einem abgemagerten Tiere kommt es auf die Ursache der Abmagerung und die substantiellen Veränderungen des Fleisches an, ob dasselbe als verdorben i. S. d. N.-G. unter Deklaration zu verkaufen oder als verdorben und ungeeignet zum Genusse zu vernichten ist.

D. Abnorme Färbung des Fettes.

Bei Rindern, welche ausschließlich auf der Weide gemästet worden sind, findet man zumeist eine intensive Gelbfärbung des Fettes. Auch bei Schweinen, welche mit Mais oder Baumwollensamenmehl gefüttert wurden, beobachtet man mindergradige gelbe Verfärbung des Fettes. Ebenso bekommt das Fett von Kälbern, welche mit Baumwollensamenmehl- oder Erdnußtränken ernährt worden sind, eine sattere schmutziggelbe Farbe. Werden Schweine mit Fischen gefüttert, so zeigt das Fett ein schwachgraues Kolorit.

Die Gelbfärbung der Weidetiere ist nicht zu beanstanden, in der Regel auch nicht die erwähnte bei Kälbern. Bezüglich des Einflusses des Fischfutters bei Schweinen s. unten unter E.

E. Geruchs- und Geschmacksabnormitäten des Fleisches.

Diese sind als Sexualeigentümlichkeiten bei Ebern, Kryptorchiden, Ziegen- und mitunter Schafböcken vorhanden. Eberfleisch und bisweilen solches von Kryptorchiden riecht und schmeckt urinös (Brebeck[19], Jansen[20]), das Fleisch von Ziegen- und Schafböcken besitzt einen unangenehmen, widerlichen, bockigen Geruch und Geschmack.

Durch Fütterung gewisser Stoffe vermag das Fleisch ebenfalls einen abnormen Geruch und Geschmack anzunehmen. Bei Schweinen erhält das Fleisch durch anhaltende Verabreichung von Fischen einen thranigen (Hertwig[21]), durch die von Spülicht einen faden oder ranzigen Geruch. Nach Verfütterung von Bockshorn (Trigonella foenum graecum) nimmt nach Beobachtungen in Frankreich (Morot[22]) das Fleisch einen an Schweinemist erinnernden Geruch und Geschmack an.

Auch durch Aufnahme oder Einverleibung riechender Stoffe in den Körper kann das Fleisch einen abnormen Geruch und Geschmack annehmen. Dies liegt zwar nicht innerhalb der physiologischen Grenzen, mag aber an dieser Stelle des Zusammenhangs wegen erwähnt werden. Von solchen Stoffen, die zufällig aufgenommen oder als Medikamente verabreicht werden und bei Notschlachtungen in Frage kommen, sind insbesondere zu erwähnen: Aether, Anis, Asa foetida, Baldrian, Benzin, Kampher (Herssillet[23]) Karbolsäure (Hertwig[24]), Chlor, Chloroform, Fenchel, Petroleum, Teer (Liebe[25]). Durch Inhalation von Karbolsäure-, Chlor-, Aether- und Chloroformdämpfen werden

dem Fleisch ebenfalls die entsprechenden Geruchs- und Geschmacksabnormitäten verliehen.

Ueber das nach Ammoniak riechende und schmeckende Fleisch urämischer Tiere s. Kap. IV, 3, C.

In den vorerwähnten Fällen verschwindet beim Erkalten des Fleisches vielfach der abnorme Geruch, um ebenso, wie der Geschmack, beim Braten oder Kochen des Fleisches wieder hervorzutreten. Deshalb muß mit verdächtigem Fleische eine Kochprobe nach 24 Stunden angestellt werden, die unter Umständen und besonders bei Kryptorchiden negativ ausfallen kann (Hintzen[26]).

Alles Fleisch, welches abnorm riecht oder schmeckt, ist, wenn es überhaupt zur menschlichen Nahrung geeignet ist, verdorben i. S. d. N.-G. und nur unter Deklaration zu verkaufen.

15) **Schmidt-Mülheim**, *Zeitschr. f. Fleischschau und Fleischproduktion* (1886) 145.
16) **Ostertag**, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 1. *Bd.* 74.
17) **Morot**, *Rec. de méd. vét.* (1893) *No.* 4 *u.* 6, *Ref. Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 3. *Bd.* 162.
18) **Paulé**, *Rec. de méd. vét.* (1892) 274.
19) **Brebeck**, *Aus d. Verh. d. Generalversammlg. d. Vereins Rheinpreufs. Tierärzte, ref. i. d. Berl. T. Wochenschr.* 417.
20) **Jansen**, *Berl. T. Wochenschr.* (1892) 369.
21) **Hertwig**, *Zeitschr. f. Mikrosk. u. Fleischbeschau* (1884).
22) **Morot**, *Bullet. agricol.* (1892) *Janvier, ref. Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 2. *Bd.* 130.
23) **Herssilet**, *Progrès. vétér.* (1892) *No.* 7. — *Berl. T. Wochenschr.* (1892) 197.
24) **Hertwig**, *Ber. über d. städt Fleischbeschau*, *Berlin* 1894. — *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 4. *Bd.* 120.
25) **Liebe**, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 4. *Bd.* 132.
26) **Hintzen**, *Ibid.* 3. *Bd.* 119.

Anhang.

A. Mangelhaft ausgeblutete Tiere.

Sobald Fleisch viel Blut enthält oder Schlachttiere mangelhaft ausgeblutet sind, ist die Ursache dieser Abnormität (Krankheit oder konsekutive Herzschwäche bei Ueberanstrengung, Krämpfen, Hitzschlag etc.) für die Beurteilung entscheidend. War die mangelhafte Ausblutung die Folge einer Krankheit, welche das Tier dem natürlichen Tode schon nahe gebracht hatte, so hängt es von der Natur dieser Krankheit ab, ob das Fleisch überhaupt zum menschlichen Genusse zugelassen werden kann, oder ob es als verdorben i. S. d. N.-G. unter Angabe des Fehlers zu verkaufen ist. Letzteres ist als Regel anzusehen bei allen mangelhaft ausgebluteten Tieren.

B. Fleisch verendeter Tiere.

Das Fleisch verendeter Tiere, im Gegensatz zu dem von geschlachteten Tieren abstammenden, kennzeichnet sich durch hohen Blutgehalt und Saftreichtum, durch abweichende Konsistenz und Farbe, sowie durch einige andere Merkmale, welche von Mandel[26a] zusammengestellt worden sind. Solches Fleisch ist zwar nicht unbedingt als gesundheitsschädlich, wohl aber stets als hochgradig verdorben anzusehen. Objektive gesundheitsschädliche Eigenschaften können dem Fleische verendeter Tiere anhaften, wenn die Tiere an einer Krankheit oder Vergiftung gestorben sind, welche dem Fleische gesundheitsschädliche Stoffe zugeführt hat (Septikämie, Pyämie, Milzbrand etc.), oder

an dem Fleische sich bereits Fäulnis, die sehr leicht eintritt, bemerkbar macht. — Das Fleisch von Tieren, welche infolge Blitzschlags, gewaltsamer Gehirn- oder Rückenmarksverletzungen, durch innere Verblutung und dergl. plötzlich tödlich verunglückt sind, ist wegen seiner abnormen Herkunft als verdorben im Sinne des Nahrungsmittelgesetzes zu beurteilen und kann günstigsten Falles unter Deklaration verkauft werden.

5. Die postmortalen Veränderungen des Fleisches.

A. Gärung und Fäulnis.

Die ersten Veränderungen der tierischen Gewebe nach dem Tode sind physikalisch-chemischer Natur: Gerinnungserscheinungen, Farbenveränderungen, Aenderung der Reaktion. Die eintretende Gerinnung prägt sich am deutlichsten aus als Erstarrung des Fettes in den Fettzellen und als Gerinnung des Myosins in den quergestreiften Muskeln. Letztere, bedingt durch Säurebildung im Muskel, hat den Eintritt der Muskelstarre (Totenstarre) zur Folge. Damit erlangt die Muskulatur eine saure Reaktion, ein Zustand, der von W. Eber[27], welcher zuerst die Zersetzungsvorgänge des Fleisches in ein gewisses System gebracht hat, als **einfache Säuerung** des Fleisches bezeichnet wird. An diese schließt sich die saure Gärung, welche in zwei Formen auftreten kann.

a. Die **einfache saure Gärung** beginnt mit der durch Zunahme der Abspaltung freier Milchsäure und durch Bildung sauren, phosphorsauren Kalis eintretenden Lösung der Muskelstarre und bedingt das sogen. „Reifwerden" des Fleisches. Letzteres wird mürber und verliert allmählich die Fähigkeit, auf seinen Schnittflächen eine lebhaft scharlachrote Farbe anzunehmen. Die Schnittflächen werden hellbraun bis gelb. Im Fleische kommt es nach einiger Zeit zur Bildung von Spuren von Schwefelwasserstoff (Haut-goût).

b. Die **stinkende saure Gärung** tritt bei Fleisch ein, welches nicht hat auskühlen können; so bei Wild, das lebenswarm dicht zusammengepackt oder bei Fleisch geschlachteter Tiere, wenn es lebenswarm aufeinandergeschichtet wurde. Der Zustand wird beim Wild als „verhitzt" (Peters[28]), beim Fleisch als „versticken, stickigwerden" bezeichnet. Beim Wild lassen sich die Haare büschelweise aus dem Fell reißen, die Subcutis ist grün gefärbt, ebenso die Muskelschnittflächen; Gasblasen können auftreten. Die beiden letzteren Veränderungen beobachtet man auch an Fleischstücken. Die stinkenden Produkte enthalten sehr viel H_2S.

Der Nachweis der Gärungsprozesse ist aus den beschriebenen Veränderungen nicht schwer zu führen. Notwendig ist die Anwesenheit einer sauren Reaktion und das Fehlen von Ammoniak (s. Fäulnisnachweis).

c) Die **Fäulnis des Fleisches** ist eine parasitäre Zersetzung, die W. Eber als ammoniakalische Gärung charakterisiert. Sie wird aufgehalten durch sachgemäße Behandlung und Aufbewahrung oder Konservierung des Fleisches und begünstigt vor allem durch Wärme und Feuchtigkeit. Letztere beiden Faktoren erleichtern die Ansiedelung von verschiedenen Mikroorganismen (Kraus[29]). Von den fäulniserregenden Bakterien spielen die der Proteusgruppe die Hauptrolle. Die Fäulnis beginnt in der Regel an der Oberfläche

des Fleisches und dringt, den Bindegewebszügen folgend, in die Tiefe vor. Die Muskelfaser selbst widersteht der Fäulnis einige Zeit. Aus den Eiweißkörpern und Leimsubstanzen bilden die Fäulniserreger Giftstoffe (Fäulnistoxine) neben Ammoniak, Kohlensäure, Schwefelwasserstoff, aromatischen Stoffen. Jedoch treten „stinkende, faulige" Geruchstoffe keineswegs bei jeder Fäulnis auf (sie fehlen in faulenden Fleischwürsten und Salzfleisch sehr häufig), ebenso, wie lebhafte Farbenveränderungen durchaus nicht charakteristisch sind. Konsistenzveränderungen machen sich nur bei höheren Graden der Fäulnis bemerkbar. Alkalescenz allein, wie Schmidt-Mülheim[30] annahm, ist kein Kriterium der Fäulnis. Die verschiedengradigsten Gärungs- und Fäulnisprozesse können naturgemäß sich nebeneinander abspielen, und diese Mischprozesse sind mitunter schwer zu beurteilen.

Zum objektiven Nachweis der Fäulnis hat W. Eber den Nachweis von freiem Ammoniak bewährt gefunden. Die Eber'sche Fäulnisprobe gründet sich darauf, daß bei Zusammentreffen von Ammoniak- und Salzsäuredämpfen sich graue bis weiße Salmiaknebel bilden.

Die **Ausführung der Salmiakprobe** muß unter gewissen Vorsichtsmaßregeln, deren Einzelheiten im Original nachzulesen sind, geschehen. Reagens: Acid. hydrochloric. pur. 1,0, Alkohol 3,0, Aether 1,0. Von dieser Mischung wird soviel in ein ca. 2 cm weites Reagensglas gegossen, daß dessen Boden etwa 1 cm hoch bedeckt ist. Das Glas ist verschließbar mit einem Gummistopfen, durch welchen ein bis nahe zur Flüssigkeit herabreichender Glasstab gesteckt ist. An diesen Glasstab wird eine kleine Probe des zu untersuchenden Gegenstandes gebracht, oder von dem letzteren mit dem Glasstab Saft abgestrichen. Nachdem das Reagens im Probierglas geschüttelt worden ist, damit sich das Glas mit Salzsäuredämpfen füllen konnte, wird der Glasstab eingesenkt. Die eintretende Reaktion ist, je nach der Menge des der Probe entströmenden freien Ammoniaks, verschieden. Es bilden sich graue, rauchblaue oder weiße Nebel, welche, von der Probe ausgehend, sich zum Flüssigkeitsspiegel senken. Fehlen Nebel, so ist kein Ammoniak vorhanden. Selbstverständlich darf in den Räumen, wo untersucht wird, kein freies Ammoniak zugegen sein; auch soll die zu untersuchende Probe nicht kälter sein als das Reagensglas. Bei Lakeobjekten ist wegen des sich bildenden Trimethylamins[31] die Probe nicht verwendbar.

Weil Fäulnis nur oberflächlich vorhanden sein kann, sind zum Nachweis des Verdorbenseins größerer Fleischstücke stets die inneren Teile zu untersuchen.

Beurteilung. Während Fleisch im Zustande saurer Gärung zum Genusse für Menschen geeignet ist, muß das in stinkender saurer Gärung befindliche mindestens als hochgradig verdorben, wenn nicht als gesundheitsschädlich bezeichnet werden. Letzteres ist bei faulendem Fleisch stets der Fall. Die Fäulnistoxine sind starke Gifte für den Menschen, die auch durch küchenmäßige Zubereitung des Fleisches nicht zerstört werden (s. Fleisch- und Wurstvergiftungen Kap. II). Vergl. auch W. Eber[36a], Die Beurteilung von Faßlebern.

B. Insektenlarven und Schimmelbildung auf Fleisch.

Im Sommer kann es leicht vorkommen, daß Fliegen ihre Eier

auf Fleisch legen, aus denen sich die Fliegenlarven (Maden) entwickeln. Hierbei kommen besonders in Betracht die stahlblaue Schmeißfliege (Musca vomitoria), die graue Fleischfliege (Sarcophaga carnaria) und die Stubenfliege (Musca domestica).

Von Schimmelpilzen können verschiedene auf der Oberfläche des Fleisches eine Verschimmelung veranlassen. Eine Rotfärbung kann durch den Bacillus prodigiosus, die seltener vorkommende Blaufärbung, durch den Bacillus cyanogenus hervorgerufen werden.

Beurteilung. Wenn nicht substantielle Veränderungen (Fäulnis) am Fleische vorliegen, hat die Ansiedelung der Pilze auf der Oberfläche nichts zu bedeuten. Die Oberfläche ist einfach abzutragen.

C. Leuchtendes Fleisch.

Ein phosphoreszierendes Leuchten von Fleisch (Schmidt-Mülheim[32], Moulé[33], Dubois[34], Piehler[35] u. A.) kann durch verschiedene Leuchtbakterien (Nuesch[36]) (Photobacterium Pflügeri, Bacterium phosphorescens u. a.) hervorgerufen werden. Die Bakterien halten sich mitunter an gewissen Stellen (z. B. morsche Balken) von Fleischaufbewahrungsräumen auf und können von hier aus das Fleisch befallen. Auch bei Würsten hat man ein Leuchten beobachtet.

Beurteilung. Gesundheitsschädlichkeit liegt nicht vor. Inwieweit leuchtendes Fleisch als verdorben zu gelten hat, wird von seiner sonstigen Beschaffenheit und dem Umfange der Bakterienansiedelung abhängen.

D. Verschiedenes.

Eine **Absorption von Riechstoffen** kann bei unzweckmäßiger Aufbewahrung des Fleisches erfolgen. Besonders leicht werden angezogen und festgehalten: Karbolsäure-, Chlor-, Terpentin-, Teerdämpfe und Tabaksrauch. Der entsprechende Geruch und Geschmack tritt in der Regel erst bei oder nach der Zubereitung des Fleisches auf.

Metallgifte können dem Fleische von unzweckmäßig hergestellten Aufbewahrungsgefäßen (Blechbüchsen) oder Verarbeitungsmaschinen mitgeteilt werden. Vergl. dies. Bd. S. 345 ff.

Für **Mikroorganismen** aller möglichen Arten bietet das Fleisch einen günstigen Nährboden. Ihre Ansiedelung und Entwickelung wird durch unrichtige Aufbewahrung des Fleisches begünstigt. Gewisse Erreger menschlicher Krankheiten (Typhus, Cholera, Scharlach u. a.) gedeihen ebenfalls auf dem Fleische, weshalb dieses von den Stätten derartiger Erkrankungsfälle fernzuhalten ist.

26a) **Mandel**, *Deutsch. T. Wochenschr.* (1894) *No.* 47.
27) **Eber**, *Arch. f. animal. Nahrungsmittelk.* 6. *Bd. Hft.* 2 *u.* 3, *Arch. f. Tierheilk.* 17. *Bd. Hft.* 3, 18 *Bd. Hft.* 1—2. — *Entwurf einer Instruktion zur Untersuchung und strafrechtlichen Beurteilung animaler, zur menschlichen Nahrung bestimmter zersetzter Organ- und Körperteile, Berlin* 1892.
28) **Peters**, *Berl. T. Wochenschr.* (1893) *No.* 12.
29) **Kraus**, *Friedreich's Blätter f. ger. Medic. u Sanitätspolizei* (1890) 343, *ref. Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 1. *Bd.* 79.
30) **Schmidt-Mülheim**, *Zeitschr. f. Fleischbesch. u. Fleischprod.* (1888) 68.
31) *Berl. T. Wochenschr.* (1893) 98.
32) **Schmidt-Mülheim**, *Zeitschr. f Fleischbeschau u. Fleischproduktion* (1886) 102, (1887) 36.
33) **Moulé**, *Réc.-Bulletin* (1886) 52.
34) **Dubois**, *L'écho franc* (1888) 543
35) **Piehler**, *Bayrische Wochenschr.* (1892) *No.* 8.
36) **Nuesch**, *Ueber leuchtende Bakterien, Broschüre. Basel* 1885
36a) *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 6. *Bd.* 21.

IV. Kapitel.

Pathologie der Schlachttiere in ihrer Bedeutung für die Fleischbeschau.

1. Bei der Lebendbeschau der Schlachttiere besonders zu berücksichtigende Erkrankungen.

Die Beschau der Schlachttiere im lebenden Zustande soll besonders diejenigen Krankheiten und Zustände ermitteln, welche, weil sie durch die Schlachtung verwischt, durch die Entfernung der Haut beseitigt werden oder keine auffälligen Veränderungen an den Eingeweiden oder dem Fleische hervorrufen, bei der Untersuchung nach der Schlachtung nicht oder nicht mit Sicherheit erkannt werden können. Die Lebendbeschau hat daher unter Anwendung aller diagnostischen Hilfsmittel (Thermometer, Perkussion, Auskultation, event. diagnostische Impfung) vor allem das Allgemeinbefinden der Tiere zu berücksichtigen und dabei gleichzeitig über Alter, Ernährungszustand, äußere Erkrankungen zu befinden. Im Besonderen kommt folgendes in Betracht.

A. Die Ermittelung von Tierseuchen, welche veterinärpolizeilich bekämpft werden. Hierher gehören: Rinderpest, Maul- und Klauenseuche bei Wiederkäuern und Schweinen, Milzbrand beim Rind, Schaf und sehr selten beim Schwein, sowie Rauschbrand beim Rinde, Rotlauf der Schweine als allgemeiner Rotlauf und Rotlauf-Urticaria, Rotz der Pferde. Die Pockenseuche der Schafe, die Räude des Pferdegeschlechts und der Schafe, sowie die Tollwut besitzen für die Fleischbeschau nur eine untergeordnete Bedeutung. Soweit diese Seuchen auf den Menschen übertragbar sind, soll durch die Lebendbeschau gleichzeitig eine Infektion der Menschen bei der event. Schlachtung solcher Tiere verhütet werden.

B. Die Erkennung anderer Infektionskrankheiten und septischer Erkrankungen. Zu ersteren gehören insbesondere Tetanus, malignes Oedem, Wild- und Rinderseuche, bösartiges Katarrhalfieber der Rinder, Ruhr der Kälber. Die septischen Erkrankungen verlangen als sogen. Kälberlähme, septische Enteritis und Mastitis, sowie Septicämie im Anschlusse an eine Retentio secundinarum, große Aufmerksamkeit seitens der Sachverständigen.

C. Durch sorgfältige Beachtung verdächtiger Symptome kann auch die Diagnose auf solche Vergiftungen, welche an den Eingeweiden keine auffälligen Veränderungen hervorrufen, durch die Lebendbeschau unterstützt werden.

D. Von sonstigen äußerlich sichtbaren Veränderungen, die bei der Lebendbeschau zu beachten sind, aber hier nicht alle aufgeführt werden können, seien nur folgende erwähnt:

Hautkrankheiten (parasitäre Ausschläge als Scabies, Herpes, Trichophyton, Warzen, Schrotausschlag beim Schwein (Zschokke[9], Olt[10], Lungershausen[11] etc.), Geschwülste (Aktinomykome, Melanome, Botryomykome, Sarkome, Carcinome u. a.), Mißbildungen verschiedenster Art, Abscesse, Geschwüre und Beulen, Gelenkerkrankungen, insbesondere sogen. Gelenkgallen (Hydrops

Art.) und Verletzungen, Knochenveränderungen, Erkrankungen der Klauen und Hufe, Brüche (Nabel-, Leisten-, Bauch-, Flankenbrüche), Vorfälle von After oder Scheide. — Ausflüsse und abnorme Sekrete oder Exkrete aus den natürlichen Körperöffnungen, Störungen in den psychischen oder motorischen Funktionen weisen auf innere Veränderungen hin, welche sonst vielleicht bei der Untersuchung nach der Schlachtung unbeachtet geblieben wären.

Insoweit einzelne der vorerwähnten Seuchen und Krankheiten eine Bedeutung für die sanitäre Beurteilung des Fleisches besitzen, werden sie später bei den einzelnen Krankheitsgruppen behandelt werden.

2. Lokale Erkrankungen der Gewebe und Organe.

Auf die allgemeine pathologische Anatomie der lokalen Gewebs- und Organerkrankungen der Schlachttiere kann bei den engen Grenzen, welche dem Abschnitt „Fleischbeschau" des Handbuches der Hygiene gesteckt sind und in Anbetracht der Zwecke, denen dasselbe dienen soll, nicht eingegangen werden. Es dürfte auch eine Besprechung dieser Erkrankungen und Abnormitäten um so mehr unterbleiben können, als ihre Erkennung und Würdigung für Jedermann leicht sein wird, welcher allgemeine Kenntnisse in der Pathologie und pathologischen Anatomie besitzt. Außerdem ist die sanitätspolizeiliche Bedeutung der lokalen Erkrankungen in der Regel eine geringe, sodaß meist nur die Verwendbarkeit des betreffenden erkrankten Organs als menschliches Nahrungsmittel in Frage kommt. In dieser Beziehung ist bei der Beurteilung der betreffenden Lokalerkrankung Ursache und Ausbreitung zu berücksichtigen.

Ganz eng begrenzte Krankheitsherde werden besonders in wertvollen Organen, sorgfältig zu entfernen sein, worauf das Organ selbst zum freien Verkehr zugelassen werden kann. Bei multiplem Auftreten krankhafter Prozesse oder bei größerer Ausdehnung eines solchen in einem Organ wird das ganze Organ zu vernichten sein. Eine bedingungsweise Verwertung (Freibanküberweisung) dürfte sich nur in sehr wenigen Fällen bei wertvollen Organen (z. B. Lebern) und gewissen Krankheiten ermöglichen lassen.

Zum eingehenden Studium der allgemeinen pathologischen Anatomie der Schlachttiere vom Standpunkte der Sanitätspolizei kann das betreffende vorzüglich bearbeitete Kapitel in Ostertag's Handbuch S. 233—324 angelegentlichst empfohlen werden.

An dieser Stelle mögen nur ganz kurz Erwähnung finden die für die Fleischbeschau unter Umständen wichtigen

Organkrankheiten*) der Schlachttiere, welche durch tierische Parasiten veranlasst werden.

A. Parasiten der Haut.

Beim Rind kommt in der Unterhaut die Larve von Oestrus bovis (Dassel-, Biesfliege) vor, welche die sogen. Dasselbeulen er-

*) Die parasitären Allgemeinerkrankungen s. S. 480.

zeugt. Die ersten Entwickelungsstadien dieser Larven leben im subduralen Fettgewebe des Rückenmarkskanals nach Beobachtungen von Hinrichsen[1], Horne[2] und Ruser[3].

In der Haut des Schweines erzeugt Demodex phylloides suis pustulöse Ausschläge. Zuweilen kommt Sarcoptes squamiferus vor.

Beim Schaf veranlaßt ausgebreitetes Auftreten von Dermatocoptes ovis mitunter kachektische Zustände. Beim Pferd beobachtet man Sarcoptes- und Dermatocoptes-Räude.

B. Parasiten im Respirationsapparat.

In der Nase und deren Nebenhöhlen erzeugt beim Schafe die Larve von Oestrus ovis (Schafbremse) Reizungszustände.

In der Lunge veranlaßt beim Rind und Kalbe Strongylus micrurus, beim Schafe und der Ziege Str. filaria, beim Schafe außerdem Pseudalius ovis pulmonalis (Koch) sive Pseudalius capillaris (A. Müller) und beim Schweine Str. paradoxus meist nur geringgradige bronchitische oder pneumonische Veränderungen. Massenhafte Invasionen haben besonders bei Schafen, mitunter kachektische Zustände zur Folge.

C. Parasiten des Verdauungsapparates.

Im Schlundkopf und Magen des Pferdes findet man nicht selten die Larven von Gastrus equi und G. haemorrhoidalis.

Im Labmagen des Rindes sitzt Strongylus convolutus (Ostertag[4]) unter dem Epithel und erzeugt linsengroße Flecke mit centraler Oeffnung. — Bei Schaf und Ziege kommt Strongylus contortus ebenfalls im Labmagen vor und erzeugt bei starker Invasion Kachexie (Magenwurmseuche). — Im Pansen der Wiederkäuer Amphistomum conicum.

Von Darmparasiten hat fast ausschließlich Taenia expansa beim Schafe Bedeutung, welche gelegentlich als Bandwurmseuche anämische Zustände veranlaßt. — Beim Schwein erzeugt Echinorhynchus gigas im Dünndarme Entzündungsherde, welche mit Tuberkulose verwechselt werden können. — Die Taenia echinococcus des Hundes ist von Interesse wegen der Echinokokken der Schlachttiere; die ebenfalls beim Hunde schmarotzende Taenia marginata und T. coenurus wegen ihrer Beziehungen zum Cysticercus tenuicollis und bez. zum Coenurus cerebralis. — Die vorkommenden Askariden sind bedeutungslos.

In der Leber schmarotzen zwei für die Fleischbeschau wichtige Trematoden, die sogenannten Leberegel: Distomum hepaticum und Distomum lanceolatum.

Distomum hepaticum.

Vorkommen und Zoologisches. Das große Doppelloch kommt in den Gallengängen der Leber von Rind, Schaf, Ziege und Schwein vor. Auf embolische Weise verirrte Distomen oder deren Ueberreste können gelegentlich auch in den Lungen, in der Milz, der Subcutis, den Muskeln und unter der Serosa von Brust- und Bauchhöhle ge-

funden werden. Ihre Gestalt ist aus der folgenden Abbildung ersichtlich, eine Beschreibung der speziellen Anatomie kann hier unterbleiben. Nur bezüglich der Invasion der Distomen sei erwähnt, daß sie ihre Embryonalentwickelung teils im Freien, teils in Wasserschnecken der Gattung Lymnaeus (Leuckart) durchmachen und mit dem Futter oder Wasser von den Tieren aufgenommen werden.

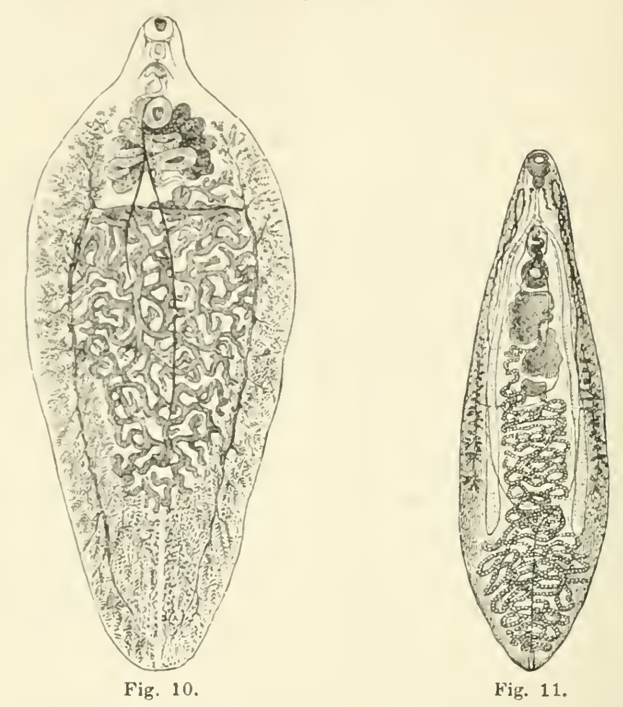


Fig. 10. Fig. 11.

Fig. 10. Distomum hepaticum, ca. 2,5-fach vergröfsert. (Nach Leuckart.)
Fig. 11. Distomum lanceolatum, 10-fach vergr. (Nach Leuckart.)

Befund und Bedeutung. Vereinzelte Exemplare erzeugen in der Leber keine sichtbaren Veränderungen. Bei zahlreichem Vorkommen findet man Katarrh der Gallengänge, Verdickung der Wandungen und selbst Verkalkung der letzteren. In Verbindung hiermit kann es zu Verstopfungen einzelner Gänge, Gallenretentionscysten und Abscessen kommen, welche sich auch im Anschluß an durch junge Leberegel veranlaßte parenchymatöse Blutungen entwickeln können. Das Lebergewebe selbst ist meist wenig affiziert, nur in wenigen Fällen kommt es zu einer partiellen oder ausgebreiteten Induration und Cirrhose. Während das Allgemeinbefinden des Rindes und der Schweine durch die Leberegelinvasion in der Regel nicht beeinträchtigt wird, führt die Leberegelseuche bei Schafen, durch Erzeugung schwerer Verdauungsstörungen und Kachexien, große Verluste herbei.

Untersuchung. Ausdrücken der Hauptgallengänge, Einschnitte in die Leber, sodaß die Hauptgänge getroffen werden.

Distomum lanceolatum.

Vorkommen und Zoologisches. Das lancettförmige Doppelloch

kommt weit weniger häufig als D. hepaticum und hauptsächlich bei Schafen, seltener bei Rindern, Ziegen und Schweinen vor. Es ist erheblich kleiner und schlanker als das vorige (s. Abbildung).

Befund und Bedeutung. Der Parasit ruft nur ganz geringe Erscheinungen in der Leber hervor und ist auf das Allgemeinbefinden der Tiere so gut wie einflußlos. Er ist mit Sicherheit nur durch Einschneiden der größeren Gallengänge und Ausdrücken derselben zu entdecken.

Beurteilung der Distomatose. Sobald die Distomen durch Herausschneiden der Gallengänge sicher entfernt werden können, kann die Leber zum Verkehr freigegeben werden. Bei massenhaften Invasionen, Indurativ- oder Eiterungsprozessen ist das ganze Organ zu vernichten.

Die Beurteilung der im Gefolge der Leberegelseuche sich einstellenden kachektischen Zustände bei Schafen hängt von den allgemeinen Veränderungen ab.

In **Hessen** und **Sachsen-Meiningen** ist Fleisch von Tieren, die an der Egelseuche gelitten haben, bei wesentlich verändertem Aussehen als ungeniefsbar zu erklären; anderenfalls ist es minderwertig.

In der Muskulatur des Schweines ist von Leunis, später von Duncker[5], ein nur mikroskopisch sichtbares Distomum gefunden worden, das bei der Seltenheit seines Vorkommens keine Bedeutung hat. Schellenberg[6] fand in Froschmuskeln jugendliche Distomen.

D. Parasiten an Brust- und Bauchfell.

Unter den Parietal- und Visceralblättern der Pleura und des Peritoneums kommt besonders häufig beim Schafe (26,4 Proz. fand Olt[7] in Stettin mit Cyst. ten. behaftet), aber auch bei Schwein und Rind der dünnhalsige Blasenwurm (Cysticercus tenuicollis) vor. Ausnahmsweise sitzt der Parasit auch im Innern der Eingeweide, besonders in der Leber (Semmer[8]), woselbst er bei älteren Tieren höchstens Erbsengröße erreicht und meist frühzeitig der Verkäsung und Verkalkung anheimfällt (Verwechselung mit Tuberkulose). Bei der Invasion junger Kälber erzeugt der Schmarotzer in der Leber geschlängelte, mit grünlich-bräunlichen Massen gefüllte Gänge.

Für gewöhnlich trifft man den Cyst. tenuicollis als sehr verschieden große Blasen an Netz, Gekröse und Leber. Kleine Exemplare wölben die Serosa nur vor, größere bilden dünngestielte, blasige, serumgefüllte, von der betreffenden Serosa umgebene Appendices. Aus der Schwanzblase läßt sich der lange, gefaltete Hals leicht herausstülpen. Er besitzt einen Skolex mit 28—40 Haken. Die Bewaffnung unterscheidet den Cyst. tenuicoll. von der Rinderfinne, die größere Zahl der Haken und die eigentümliche Form einzelner derselben von der Schweinefinne (s. S. 487).

Beurteilung. Der Cyst. tenuicollis ist die Finne der beim Hunde lebenden T. marginata. Für den Menschen ist der Cyst. tenuicoll. unschädlich; bei der Fleischbeschau muß er als parasitäres Gebilde entfernt und vernichtet werden.

E. Parasiten im Gehirn.

Beim Schafe erzeugt der Coenurus cerebralis, die Vorstufe

der beim Hunde schmarotzenden Taenia coenurus, die sogen. Drehkrankheit. Die Größe der Coenurusblasen und ihr Sitz ist verschieden. Beim Rinde treten sie seltener auf. Für die Fleischbeschau, welche nur für Vernichtung der betr. Gehirne zu sorgen hat, sonst bedeutungslos.

Ausführliches über die Parasiten der Schlachttiere s. in Zürn „Die tierischen Parasiten", Johne im ersten Bande von Birch-Hirschfeld's patholog. Anatomie und in Ostertag's Handbuch.

Die **Beurteilung** derjenigen Organe, welche Parasiten beherbergen, soweit dieselbe nicht schon besprochen wurde, richtet sich nach dem Grade der Invasion, nach der Bedeutung, welche das Organ für die menschliche Ernährung besitzt, und der Art und Weise, wie dasselbe vom Fleischer handwerksmäßig behandelt wird. Durch letzteres können gewisse Parasiten vollkommen entfernt werden (Darm, Pansen). Im allgemeinen sind alle Parasiten so zu beseitigen, daß ihre Uebertragung auf empfängliche Individuen verhindert wird. In sanitärer Beziehung können vereinzelte Parasiten die Verwertbarkeit des Organs als Nahrungsmittel nach ihrer Entfernung nicht beeinträchtigen. Bei Anwesenheit mehrerer sind nicht infizierte Teile wertvoller Organe eventuell unter Deklaration zu verkaufen. Geringwertige Organe aber und stark durchsetzte werden ganz beseitigt.

In **Hessen** und **Sachsen-Meiningen** ist das Fleisch der mit der Drehkrankheit behafteten Tiere, je nach dem Stadium der Erkrankung und dem Ernährungszustande, als minderwertig oder ungenießbar zu erklären. Dasselbe gilt in **Hessen** von den mit der wurmigen Lungenseuche behafteten Schafen.

1) Hinrichsen, *Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 5. *Bd.* 106.
2) Horne, *Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 5. *Bd.* 126.
3) Ruser, *Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 5. *Bd.* 127, 6. *Bd.* 127.
4) Ostertag, *Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 1. *Bd.* 4.
5) Duncker, *Ztschr. f. Mikroskopie u. Fleischbeschau* (1884) 39.
6) Schellenberg, *Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 5. *Bd.* 170.
7) Olt, *Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 4 *Bd.* 200.
8) Semmer, *Ztschr. f. Tiermed.* 12. *Bd* 1. u. 2. *Heft.*
9) Zschokke. *Schweiz. Arch. f. Tierheilk.* 30. *Bd.* 72.
10) Olt. *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 6. *Bd.* 5.
11) Lungershausen, *Zeitschr. f. Tiermed.* 21. *Bd.* 1. u. 2. *Heft.*

3. Allgemeinerkrankungen der Schlachttiere.

A. Durch tierische Parasiten veranlasste Allgemeinerkrankungen der Schlachttiere (Invasionskrankheiten).

1. Parasiten, welche durch Fleischgenuß auf den Menschen übertragbar sind.

a) Die Trichine.

Durch Aufnahme von Trichinen mit der Nahrung entsteht bei empfänglichen Individuen die Trichinose. Diese Gefahr droht dem Menschen durch den Genuß von Schweinefleisch, da die Muskulatur des Schweines Muskeltrichinen, den geschlechtslosen Zustand der Darmtrichinen, enthalten kann.

Zoologisches. Die geschlechtsreife Form der zu den Nematoden (Fam. Trichotracheliden) gehörigen Trichina spiralis lebt als männ-

licher und weiblicher Haarwurm im langgestreckten Zustande im Dünndarm des Menschen und verschiedener Säugetiere. Die Männchen sind 1,5 mm lang und 0,04 mm dick und besitzen zwei Schwanzanhänge (Geschlechtszapfen); die Weibchen 3—4 mm lang und 0,06 mm dick. Charakteristisch für die Trichine ist das vordere, zugespitzte und hintere, abgerundete Leibesende, sowie von inneren Organen, abgesehen von den Geschlechtswerkzeugen, der sogen. Zellenkörper, eine Reihe großer, kernhaltiger Zellen, welche um den Schlund herum liegen.



Fig. 12. Geschlechtsreife Trichinen. A Männchen, B Weibchen. (Nach Leuckart.) Vergr. 120.

Von Säugetieren beherbergen Trichinen: Haus- und Wildschwein, Ratte, Fuchs, Marder, Iltis, Bär, Katze etc. Durch Fütterung können sie auf eine ganze Reihe anderer Säugetiere, nicht aber auf Vögel und Kaltblüter übertragen werden; bei Vögeln entwickeln sich höchstens Darmtrichinen, aber keine Muskeltrichinen.

Der eigentliche Hauptwirt der Trichine sind jedenfalls die Ratten, die sich leicht und auch untereinander infizieren. Nach Leisering[9] waren in Deutschland 22,1 Proz. Ratten aus Abdeckereien, 5,3 Proz. aus Schlachthäusern und 0,3 Proz. aus anderen Lokalitäten trichinös. Billings[10] fand in der Abdeckerei in Boston 76 Proz., in einer großen Exportschlächterei daselbst 100 Proz. und in der Stadt Boston nur 10 Proz. der Ratten trichinenhaltig. Von den Ratten werden Tiere angesteckt, welche mit ihnen in Berührung kommen und sie gelegentlich fressen (Schwein, Bär, Katze, Marder, Iltis). Bezüglich der Frage, ob Darmtrichinen und wandernde Trichinen auf einen neuen Wirt überzugehen vermögen, s. Ostertag[11].

Entwickelung der Trichine. Nach Aufnahme von Fleisch, welches Muskeltrichinen enthält, wachsen letztere im Darm, werden geschlechtsreif und damit zum entwickelten Wurm. Die Weibchen bohren sich, nach erfolgter Begattung, in die Darmwand ein (Askanazy[12], Cerfontaine[13]) und dringen zum Mesenterium und selbst zu den Mesenteriallymphdrüsen vor. (Unwirksamkeit der medikamentösen Behandlung der Trichine!) Geisse[14] hat hingegen nur ein Eindringen der weiblichen Darmtrichinen in die Schlauchdrüsen des Darmes beobachtet. Jedes Weibchen gebiert während der 6—7 wöchentlichen Lebenszeit 1500—2000, nach Braun[9] sogar 8000 bis 10000 0,1 mm lange Embryonen, welche mit dem Lymphstrom in das Blut gelangen und

mit diesem sich im ganzen Körper verbreiten; einige wandern vielleicht auch aktiv im Bindegewebe. Die Trichinen siedeln sich ausschließlich in der quergestreiften Muskulatur (Herz ausgenommen) an und dringen zu dem Zwecke aus den Kapillaren teils durch Diapedese, teils mittels Durchbohrung der Wand in das Bindegewebe. Daselbst wandern sie bis an Widerstand bietende Punkte (Sehnen, Fascien, Knochen etc.) und dringen dann in den Sarkolemmaschlauch ein. Schon am 10. — 14. Tage nach der Aufnahme des trichinösen Fleisches kann man die ersten wandernden Embryonen in der Muskulatur antreffen. Der contraktile Inhalt des Muskelschlauches wird von den Embryonen zerstört. Schließlich gelangen dieselben zur Ruhe und rollen sich, innerhalb des Sarkolemmas liegend, spiralig zusammen. Damit hat die Wanderung des Embryos ihr Ende erreicht, derselbe ist gewachsen bis auf 1 mm Länge und nunmehr zur Muskeltrichine geworden. Für die Muskeltrichine, der Geschlechtswerkzeuge fehlen, ist charakteristisch ihr vorderes spitzes und ihr hinteres stumpfes Leibesende, der Zellenkörper und ihre Lage innerhalb des Muskelschlauches. — Bald beginnt die Encystierung der Muskeltrichinen mit meist citronen- oder augenförmigen, in der Längsrichtung der Muskelfasern liegenden Kapseln. Die ersten Spuren der letzteren bemerkt man mit der 5. Woche nach der Infektion und trifft 9—12 Wochen nach derselben allenthalben vollendete Kapseln an. Die Kapsel selbst ist strukturlos, homogen, glänzend, besitzt eine doppelte Kontur und ist anfangs durchsichtig. An den Polen der Kapseln bilden sich im kollabierten Muskelschlauch Fettzellen und nach Ablauf eines Vierteljahrs lagern sich auch Kalksalze daselbst ab. Letztere inkrustieren allmählich die ganze Kapsel und nach Befinden auch die Trichine selbst. Diese Verkalkung der Kapsel kann mit 9 Monaten schon eine vollkommene sein, dauert aber meist $1^1/_2$ Jahr. In der Kapsel können die Muskeltrichinen noch viele Jahre (31 Jahre beim Menschen sicher beobachtet) lebensfähig bleiben.

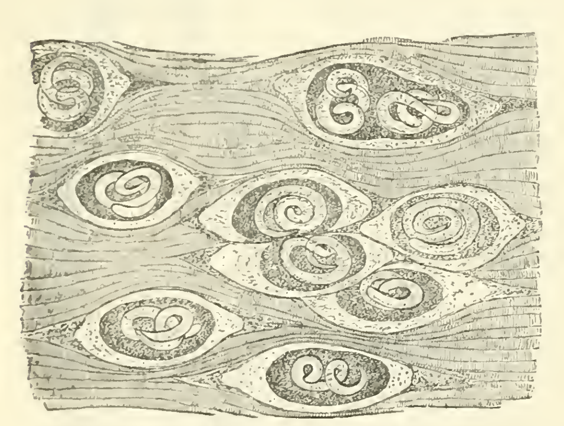


Fig. 13. Eingekapselte Trichinen. (Nach Leuckart.) Vergr. 60.

Widerstandsfähigkeit der Trichinen im Fleisch. Die Trichinen sterben nach Piana bei 56° C, nach Leuckart[15] bei 62—70° C infolge Eiweißgerinnung. Da Fleisch ein schlechter Wärmeleiter ist und höhere Temperaturen nur langsam eindringen läßt (s. S. 444), so kann man in gekochtem oder gebratenem Fleisch die Trichinen erst für vernichtet ansehen, wenn dasselbe eine weißgraue Farbe angenommen hat. — Niedere Temperaturgrade (20—25° unter Null) vermochten die Trichinen nicht sicher zu töten. — Oberflächliches Einsalzen mit oder ohne Räucherung tötete die Trichinen nicht immer. Durch Pökelung können die Trichinen in oberflächlichen Fleischschichten erst in 14 Tagen, in tieferen erst nach

50—60 Tagen vernichtet werden. Heiße Räucherung wirkt, teils durch die Wärme, teils durch die Kresole des Rauches, vernichtend auf die Parasiten, jedoch bei großen Fleischstücken nur langsam.

Die **Ausbreitung** der Trichinen in der Muskulatur ist keine gleichmäßige. Am zahlreichsten findet man sie in den Zwerchfellpfeilern und dem Zwerchfell, was Heitzmann[16] dadurch erklärt, daß die Embryonen am leichtesten im Augenblicke der Muskelkontraktion stecken bleiben, weil während dieses Moments der Kapillardurchmesser vorübergehend verengert wird. In Anbetracht der immerwährenden Thätigkeit der Respirationsmuskeln würde damit ihr starker Trichinengehalt nicht auffällig sein. Auf diese beiden Muskeln folgen hinsichtlich der Häufigkeit der Trichineninvasion: Zunge, Kehlkopfmuskeln, Lenden-, Kaumuskeln und Bauchmuskeln (Hertwig[17], Johne[18], Ostertag[19]). Daher sind die Proben zur Untersuchung eines Schweines aus den genannten Muskeln zu entnehmen. Werden bei sorgfältiger mikroskopischer Untersuchung (s. u.) der aufgeführten Muskeln keine Trichinen gefunden, so ist anzunehmen, daß auch in der übrigen Muskulatur keine vorhanden sind; oder selbst wenn vereinzelte Exemplare in der letzteren vorkommen sollten, könnte doch der Genuß solchen Fleisches niemals nachteilige Folgen mit sich bringen. Im Fett kommen keine Trichinen vor; Speckseiten können sie enthalten, sobald sich Muskulatur, insbesondere die Hautmuskeln, daran befinden.

Die **Häufigkeit der Trichinose bei Schweinen**, woselbst sie keine charakteristischen klinischen Erscheinungen hervorruft, ist sehr verschieden. Nach Eulenburg's[20] Zusammenstellungen bewegte sich im Königreich Preußen die Verhältniszahl der trichinösen Schweine zwischen 1 : 1985 in den Jahren 1876 — 1889 und 1 : 2377 im Jahre 1892/93. In der Provinz Posen sind trichinöse Schweine außerordentlich häufig, 1884 betrug im Kreise Schroda das Verhältnis 1 : 68. — Im Königreich Sachsen, das seit 1888 eine obligatorische Trichinenschau besitzt, berechnet sich das Verhältnis im 7-jährigen Durchschnitt auf 1 : 8077, wobei sich ein steter Rückgang der Zahl der trichinösen Schweine bemerkbar macht. Aus Oesterreich-Ungarn kommende Schweine erwiesen sich in Sachsen häufiger trichinös als inländische. — Das amerikanische Schweinefleisch zeigte sich, nach den in Deutschland gemachten Erfahrungen, in 4—8 Proz. der Fälle mit Trichinen behaftet.

Zur **Erkennung** der Trichinen im Fleische bedarf es einer sorgfältigen mikroskopischen Untersuchung desselben, am besten bei einer schwachen, 30fachen Vergrößerung. Diese Untersuchung kann dazu ausgebildeten Laien (Trichinenschauern) überlassen werden. Letztere schneiden aus den Muskeln, welche erfahrungsgemäß den Parasiten am häufigsten beherbergen (s. oben), Proben in Wallnußgröße heraus. In größeren Schlachthöfen werden die Proben von besonderen Probenentnehmern, Probenholern entnommen. Aus den Proben werden Quetschpräparate zwischen zwei starken Glasplatten, oder besser auf einem Compressorium, in einer Ausdehnung von je $1^1/_2$ cm Länge und $^1/_2$—1 cm Breite angefertigt und durchmustert. Ihre Zahl sollte mindestens 20 betragen.

Zu Präparaten von nicht mehr ganz frischem, getrübtem Fleisch ist etwas Essigsäure zur Aufhellung, zu Pökelfleisch oder Schinken, behufs Aufquellung, verdünnte Kalilauge zuzusetzen.

Bezüglich der Untersuchung von Schweinefleischwaren sind bei Schinken etc. die Proben stets am Knochen bez. an den Sehnen-

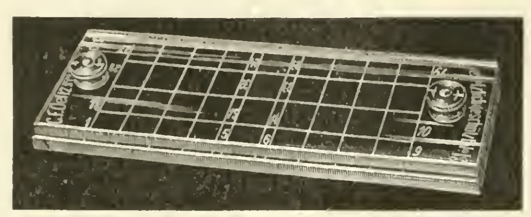


Fig. 14. Compressorium. Nach Mechaniker J. C. F. Oeltzsch in Dresden.

ansätzen zu entnehmen. Eine Wurstuntersuchung ist aus naheliegenden Gründen von sehr zweifelhaftem Werte.

Für **Verwechselungen** mit Trichinen in ihren verschiedenen Zuständen im Fleische kommen in Betracht: Kalkkonkremente, Miescher'sche Schläuche, Muskelstrahlenpilze, Tyrosinkrystalle (Schinken), deren Eigentümlichkeiten jedoch bei aufmerksamer Untersuchung vor Täuschungen schützen. Zufällig in das Präparat können Essigälchen gelangen, welche sich meist schon durch ihre lebhaft schlängelnden Bewegungen verraten. Sie sind doppelt so groß als Muskeltrichinen, hinten und vorn zugespitzt, besitzen keinen Zellenkörper und liegen meist in der Zusatzflüssigkeit, seltener zwischen den Muskelfasern. Ueber sogen. Pseudotrichinen, welche als trichinenähnliche Rundwürmer in der Muskulatur verschiedener Tiere (Ratte, Hase, Maulwurf, Maus, Geflügel, Fische) vorkommen, s. Johne, „Der Trichinenschauer".

Beurteilung. Trichinöses Fleisch ist ein gesundheitsschädliches Nahrungsmittel, dessen Gefährlichkeit noch besonders dadurch erhöht wird, daß an dem Fleische makroskopisch in der Regel keinerlei verdächtige Erscheinungen auf die Anwesenheit der Parasiten hinweisen. Der Genuß des Fleisches veranlaßt beim Menschen die Trichinose, welche in 10—40 Proz. der Fälle tödlich verläuft und bisweilen epidemisch auftritt. Die umfänglichste Epidemie war die zu Hedersleben i. J. 1865, wo von 2000 Einwohnern 337 erkrankten und 101 starben, und zu Deesdorf und Nienhagen mit 503 Krankheits- und 66 Todesfällen. Im Königreich Sachsen sind von 1860—1891 nach Johne 117 Erkrankungsgruppen mit 3964 Erkrankungs- und 113 Todesfällen (ca. 2,8 Proz.) festgestellt worden. Die Epidemien betreffen faßt ausschließlich Orte Nord- und Mitteldeutschlands, woselbst allgemein verbreitet die Unsitte besteht, Fleisch in rohem bez. mangelhaft zubereitetem Zustande, oder in nur schwach geräucherten Fleischwürsten, zu genießen. In Süddeutschland, wo dies nicht der Fall ist, gehören Trichinosen zu den größten Seltenheiten, trotzdem auch dort erwiesenermaßen trichinöse Schweine vorkommen. Auch durch den Genuß trichinenhaltigen Fleisches von Wildschweinen sind bereits mehrere Fälle von Erkrankungen bei Menschen veranlaßt worden.

Massregeln. Als Grundsatz muß gelten, daß alles trichinöse

Fleisch vom Verkehre auszuschließen und unschädlich zu beseitigen ist. Darauf zielt auch § 367 Ziff. 7 des Deutschen Strafgesetzbuches hin, nach welchem der Verkauf trichinenhaltigen Fleisches verboten ist. Eingeweide und Fett sind im allgemeinen, wegen der Gefahr der absichtlichen oder unabsichtlichen Verschleppung einzelner Muskelteile, wie das Fleisch zu behandeln.

Da die Trichinen durch höhere Temperaturgrade abgetötet werden können, so ist, vom wissenschaftlichen Standpunkte, gegen eine unter sachverständiger Aufsicht erfolgende Kochung des Fleisches und Ausschmelzung des Fettes mit folgendem Verkauf unter Deklaration nichts einzuwenden. Dies ist auch bereits in einzelnen Staaten in gesetzlichen Bestimmungen [21] zum Ausdruck gelangt.

Preußen. Die Erlasse des Ministers der geistl. u. s. w. Angelegenheiten vom 18. Januar und 24. November 1876 lassen bei trichinösen Schweinen zu:

1) Das Abhäuten und das Entfernen von Borsten, sowie die freie Verwertung von Haut und Borsten.

2) Das einfache Ausschmelzen alles Fettes und die beliebige Verwendung desselben. (Letzteres widerspricht den Bestimmungen des N.-M.-G. und darauf fußender Reichsgerichtsentscheidungen.)

3) Die Verwendung geeigneter Teile zur Bereitung von Seife oder Leim.

4) Die chemische Verarbeitung des ganzen Körpers.

Königreich **Sachsen.** Nach der Ministerial-Verordnung vom 17. Dezember 1892 (s. S. 430) darf das Fleisch trichinöser Schweine, welches sich seiner Beschaffenheit nach nicht auffällig vom gesunden Fleisch unterscheidet, unter Angabe des Fehlers verkauft werden, nachdem es auf einem, unter tierärztlicher Aufsicht stehenden Schlachthofe in einem Rohrbeck'schen etc. Apparate sterilisiert worden ist. Ebenso kann das Fett in den Verkehr gebracht werden, nachdem es unter gleichen Bedingungen ausgeschmolzen und tierärztlicherseits vor dem Abschöpfen des Fettes eine Temperatur von mindestens + 100° C festgestellt worden ist.

Ueber die gesetzliche Regelung der Trichinenschau s. S. 456.

Ausführliches über die Trichinenkrankheit und besonders über die Trichinenschau s. in den Spezialwerken von Johne, Der Trichinenschauer. Ostertag, Handbuch der Fleischbeschau u. a.

9) **Leisering** s **Braun**, *Die tierischen Parasiten des Menschen, Würzburg* 1895.
10) **Billings** s. **Johne**, *Der Trichinenschauer S.* 42.
11) **Ostertag**, *Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg* 3. *Bd.* 45.
12) **Askanazy**, *Centralbl. f. Biol. u. Parasitenk.* (1894) 15. *Bd.* 225.
13) **Cerfontaine**, *Arch de biolog.* (1893) 13. *Bd.* 125. — *Ref. v.* **Edelmann**, *Deutsch. Ztschr. f. Tiermed.* (1894) 2. u. 3. *Heft.*
14) **Geisse**, *Deutsch. Arch. f. klin. Med.* 55. *Bd.*, *Festschr.* 156, *Inaug.-Diss.. Kiel* 1894.
15) **Leuckart**, *Unters über Trichina spiralis*, 1. *Aufl.*, *Leipzig* 1860, 2. *Aufl.* 1866.
16) **Heitzmann**, *Ostertag's Handbuch* 395.
17) **Hertwig**, *Bericht üb. d. städt. Fleischbeschau, Berlin* 1884.
18) **Johne**, *Der Trichinenschauer* 41.
19) **Ostertag**, *Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 3. *Bd.* 133
20) **Eulenburg** *Trichinosestatistik s. Johne's Trichinenschauer* 30.
21) **Würzburg**, *Nahrungsmittelgesetzgebung* 176.

b) Die Finnen.

Die Finnen im Fleische der Schlachttiere geben, sobald sie vom Menschen mit der Nahrung aufgenommen werden, Veranlassung zur Entwickelung von Bandwürmern, deren Larvenzustände sie sind. Unter den Schlachttieren kommen nur beim Schwein und Rind echte Finnen vor, die bei jeder der beiden Tiergattungen distinkter Art sind.

Allgemeines und Zoologisches. Die Finnen sitzen im Bindegewebe des Körpers, hauptsächlich in dem der quergestreiften Muskulatur. Sie stellen runde oder längliche, durchscheinende, farblose bis grauweise Bläschen von Hirsekorn- bis Doppelerbsengröße vor, welche mit einer serösen Flüssigkeit gefüllt sind und im Innern, als Einstülpung der Blasenwand, die Anlage des zukünftigen Bandwurms, den Skolex, als weißlich durchschimmernden Punkt erkennen lassen. Gegen das umgebende Gewebe sind die Finnen durch den sog. Finnenbalg, eine feine bindegewebige, durch die Reaktion des Zellgewebes entstandene Hülle, abgeschlossen. Bei mikroskopischer Untersuchung einer Finne, deren Skolex durch schwachen Druck zwischen zwei Glasplatten vorgestülpt worden ist, bemerkt man an dem kugeligen oder birnförmigen sog. Kopfe 4 Saugnäpfe und mitunter noch Hakenkränze. Am sogen. Halse deutet eine Querstreifung auf die zukünftigen Glieder hin und in seinem Parenchym sind zahlreiche Kalkkörperchen eingelagert. Die Entwickelung der Finnen im Tierkörper geschieht infolge Aufnahme von Bandwurmeiern, deren mit Haken versehene Embryonen vom Darm in das Bindegewebe der verschiedensten Stellen des Körpers wandern. — Die Finnen können im Körper Degenerationsprozessen: Koagulationsnekrose, Verkäsung, Verkalkung anheimfallen und verlieren damit zumeist ihre Entwickelungsfähigkeit (Ostertag[22], Morot[23]). — Die Lebensfähigkeit der Finnen ist keine erhebliche, bei Temperaturen von 49 ^{0} C. nach Perroncito und von 65 ^{0} C. (Skolex zerdrückbar wie Rindertalg), nach Hertwig[24], gehen die Finnen zu Grunde, ebenso tötet sie Kochsalzlösung sehr bald. Den Tot ihres Wirtes überleben die Finnen nach Perroncito nur 14 Tage; vgl. Ostertag[33].

1. Die Schweinefinne.

Die Schweinefinne (Cysticercus cellulosae) ist der Larvenzustand des Einsiedlerbandwurmes (Taenia solium) des Menschen. Der Skolex besitzt 4 Saugnäpfe, sowie ein Rostellum mit einem doppelten Hakenkranze von 22—28 Haken, welche der Rinderfinne fehlen.

Vorkommen. Die Schweinefinne wird im Bindegewebe vorzugsweise beim zahmen und wilden Schwein gefunden; nur sehr selten beobachtet man sie bei Hund, Bär, Katze, Reh, Affe und Mensch. Lieblingssitze sind das intermuskuläre Gewebe von Herz, Zunge, Bauch-, Zwerchfell-, Lenden-, Kau-, Nacken-, Zwischenrippenmuskeln und der Adduktoren des Hinterschenkels. Bei starker Invasion trifft man sie in allen Muskeln des Körpers, im Panniculus adiposus und im Gehirn: sehr selten in Lunge und Leber. Bei hochgradiger Finnigkeit erscheint die Muskulatur wässerig und graurot verfärbt. Bei starker Invasion sind Finnen bisweilen unter der Schleimhaut der Zunge schon am lebenden Tier zu erkennen.

Häufigkeit. Die Zahl der finnigen Schweine ist im steten Rückgang begriffen. Im Königreich Preußen kam nach einem siebenjährigen Durchschnitt (1876—1882) auf 305 geschlachtete Schweine 1 finniges, 1886—1889 auf 552 Schweine 1 finniges (Johne). In den östlichen Provinzen sind finnige Schweine viel häufiger als in den westlichen; 1892 kam in der gesamten Monarchie auf 1290 Schweine 1 finniges, in den östlichen Provinzen dagegen auf 604 Schweine 1 finniges

(Ostertag). In den Schlachthöfen des Königreichs Sachsen wurden 1893 auf 263 Schweine 1 finniges und 1894 auf 288 Schweine 1 finniges gefunden. Dabei ist zu bedenken, daß in den sächsischen Schlachthöfen über ein Viertel der geschlachteten Schweine österreich-ungarischen

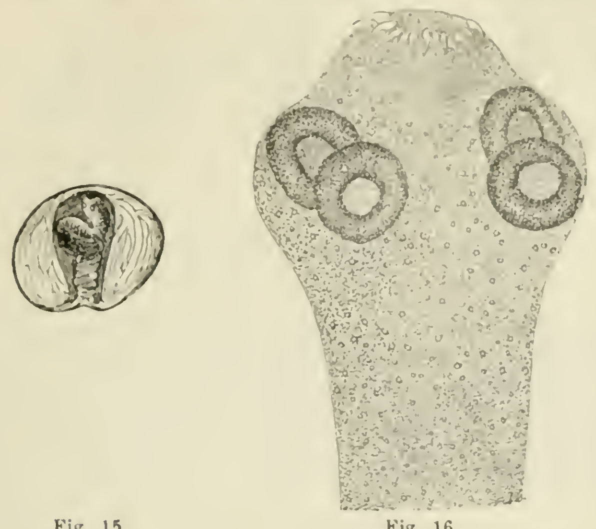


Fig. 15. Fig. 16.

Fig. 15. Finne von Taenia solium mit eingezogenem Kopf. Vergr. 1 : 6. (Nach Heller.)

Fig. 16. Kopf von Taenia solium mit vorgestelltem Rostellum. Vergr. 50. (Nach Ziegler.)

Ursprungs ist, unter denen Finnen weit häufiger vorkommen, als unter den inländischen Schweinen. In Berlin kam im siebenjährigen Durchschnitt auf 173 Schweine 1 finniges.

Verwechselungen der Schweinefinnen geschehen am häufigsten mit dem frühen Entwickelungsstadium von Cysticercus tenuicollis, der vollständig unschädlich für den Menschen ist (s. S. 479). Es ist zu beachten, daß der dünnhalsige Blasenwurm nur an oder unter der serösen Auskleidung von Brust und Bauchhöhle, sowie den Serosen der Eingeweide, niemals aber in dem Bindegewebe der Muskulatur vorkommt. Am isolierten Exemplar fällt der dünne Hals, sowie am Skolex das Vorhandensein von mehr als 28 Haken (28—40) auf. Diese größere Hakenzahl kennzeichnet, nach den Untersuchungen von Schwarz[25], ganz besonders den Cyst. tenuicoll. gegenüber der echten Finne, wobei weiter beachtenswert ist, daß die Haken des Cyst. tenuicollis mehr sichelförmig, die des Cyst. cellulosae mehr sensenförmig sind. Nach Schwarz besitzen einzelne kleine Haken des ersteren einen gespaltenen, flügelmutterartigen Wurzelfortsatz, der bei den Haken der echten Finne niemals gefunden wurde (s. Fig. 17 u. 18, S. 488).

2. Die Rinderfinne.

Die Rinderfinne (Cysticercus inermis, Cyst. bovis, Cyst. taeniae mediocanellatae s. saginatae) ist die Vorstufe der Taenia medio-

canellata s. saginata des Menschen. Die Farbe der Blasenwand ist grau bis graurötlich, am Skolex befinden sich nur vier Saugnäpfe, dagegen keine Haken.



Fig. 17. Fig. 18.

Fig. 17. Haken der Schweinefinne.
Fig. 18. Haken des Cysticercus tenuicollis.

Vorkommen. Die Rinderfinne kommt bei älteren Kälbern und bei Rindern im intermuskulären Bindegewebe meist nur in geringer Zahl vor. Ueber ihre Entwickelung sind von Hertwig[26] interessante Versuche angestellt worden. Prädilektionsstellen sind die Kaumuskeln, sowohl die inneren (M. pterygoid. medial. et lateral.) (Hertwig[27], Kallmann[28]), als auch die äußeren (M. masseter) (Glage[29]) und das Herz. Nächstdem kommen sie in Zunge, Zwerchfell-, Brust-, Unterschultermuskeln vor. Bei starken Invasionen werden alle Muskeln und auch die Eingeweide (Lunge, Leber, Gehirn) befallen, doch haben auch bei ganz schwachen Invasionen Noack[30], Wolffhügel[30a] und Mejer[31] Finnen in den Lymphdrüsen und der Lunge gefunden.

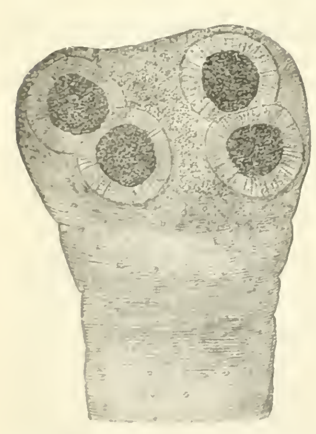


Fig. 19. Kopf der Taenia saginata zusammengezogen. (Nach Ziegler.)

Häufigkeit. Nachdem durch Hertwig auf den Sitz der Rinderfinnen aufmerksam gemacht worden ist, werden dieselben jedes Jahr häufiger gefunden. In Preußen entfällt für 1892 auf 1631 Rinder 1 finniges. In Sachsen fand man 1894 in 25 Schlachthöfen je 1 finniges Rind unter 1120 geschlachteten Rindern. In Berlin war 1889/90 das Verhältnis 1 : 400. 1893/94 1 : 526. In Leipzig 1894 1 : 480. Eine ausführliche Statistik s. in Ostertag's Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene, VI. Bd. S. 103 u. 149.

Für **Verwechselungen** mit Rinderfinnen können nur kleine Echinokokken, welche bei massenhaften Invasionen auch in der Muskulatur sitzen können, sowie der Cysticerc. tenuicollis in Betracht kommen. Die charakteristischen Merkmale dieser beiden Parasiten s. daselbst.

Beurteilung der Finnen. Da infolge des Genusses finnigen Fleisches sich beim Menschen die betreffenden Bandwürmer entwickeln und diese, abgesehen von der Nahrungsentziehung, für den betreffenden Wirt Verdauungsstörungen, nervöse Alterationen etc. zur Folge haben

können, so ist finniges Fleisch als gesundheitsschädlich zu begutachten. Bei der Taenia solium kommt außerdem noch die Gefahr der Autoinfektion des betreffenden Menschen mit Finnen in Betracht. Vergl. im übrigen die Veröffentlichungen über Rinderfinnen von Fischöder[34], Ostertag[35], Hartenstein[36], Glage[37], Schmaltz[38], Kabitz[39].

Massregeln. In Anbetracht dessen, daß die Finnen durch Kochen, Braten oder Pökeln leicht unschädlich gemacht werden können, ist finniges Fleisch nur im rohen Zustande gesundheitsschädlich. Daher kann finniges Fleisch, nach vorheriger Pökelung oder Kochung, unter Deklaration in den Verkehr gebracht werden, vorausgesetzt, daß es nur schwachfinnig, d. h. nicht so stark mit Finnen durchsetzt ist, daß es wegen seiner erheblichen, substantiellen Veränderung als hochgradig verdorben und ungeeignet zur menschlichen Nahrung anzusehen ist. Wenn die von Perroncito bei thermo-mikroskopischen Untersuchungen gemachte Beobachtung, daß Finnen in über 14 Tagen altem Fleische abgestorben sind, sich bei weiteren Experimenten, die gegenwärtig an zahlreichen deutschen Schlachthöfen unternommen werden, bestätigen sollte, so würden jedenfalls zukünftig die Maßregeln über die Verwertung schwachfinnigen Fleisches eine Milderung erfahren müssen. Nach genügend langer Aufbewahrung schwachfinnigen Fleisches in Kühlräumen dürfte alsdann vielleicht eine Ueberweisung desselben an die Freibank im rohen Zustande allgemein sich rechtfertigen lassen.

Zur Feststellung, ob ein Tier stark oder schwach finnig ist, sind Schnitte in die Muskulatur an verschiedenen Körperstellen zu machen. Findet man dabei auf jeder Schnittfläche mindestens eine Finne, so ist das betreffende Fleisch als stark finnig von dem Verkehr auszuschließen. Das Fett ist durch Pökeln oder Auslassen unschädlich zu machen und kann, selbst bei sehr starken Invasionen, dann genossen werden. Das Reichsgericht hat in einer Entscheidung vom 25. März 1894 der Annahme, daß das Fett von einem finnigen Schweine als verdorben anzusehen ist, beigestimmt.

Von **behördlichen Vorschriften über die Verwertung finniger Tiere** seien folgende erwähnt:

Preußen. Erlaſs der Ministerien des Innern und der geistlichen u. s. w. Angelegenheiten vom 16 Februar 1876. Das durch Ausschmelzen oder Auskochen gewonnene Fett kann unbedingt, das magere Fleisch aber nur dann zum Verkaufe sowie zum häuslichen Gebrauche zugelassen werden, wenn dasselbe wenig mit Finnen durchsetzt und unter polizeilicher Aufsicht nach vorheriger Zerkleinerung vollständig gar gekocht ist. Stark finnige Tiere sind unter Polizeiaufsicht zu vernichten oder wie trichinöse Tiere (s. d.) technisch zu verwerten.

In **Bayern** kann nach dem Gutachten des Obermedizinalausschusses vom 20. Mai 1882 das Fett stark finniger Schweine verwertet werden, das Fleisch aber ist zu vernichten. Fleisch mit vereinzelten Finnen ist unter Polizeiaufsicht zu kochen und im Hausgebrauch oder auf der Freibank zu verwerten.

Sachsen. Verord. v. 17. Dez. 1892, Verkauf von Fleisch und Fett kranker Tiere betr. (s. S. 430). Bei stark finnigen Tieren ist das Fleisch zu vernichten, das Fett nach Ausschmelzen unter polizeilicher Aufsicht unter Deklaration zu verkaufen. Von schwach finnigen Tieren darf das Fleisch nach Kochung oder Pökelung unter Angabe des Fehlers verkauft werden; das Fett ist nach dem Ausschmelzen freizugeben. — Nach einer Verordn. d. Königl. Kommission f. d. Veterinärwesen v. 24. Oktober 1895 wird den Bezirkstierärzten und den mit den bezirkstierärztlichen Funktionen betrauten Schlachthoftierärzten die Befugnis erteilt, in Fällen, wo lediglich eine Finne nachgewiesen worden ist und in denen bei Rindern und Schweinen,

trotz genauer Untersuchung der in Betracht kommenden Muskeln und entsprechender Zerlegung, keine weiteren Finnen gefunden werden, dispensationsweise zu genehmigen, dafs das Fleisch solcher Schlachttiere im rohen Zustande auf der Freibank verkauft werde.

In **Anhalt**, **Schaumburg-Lippe** und **Reuß j. L.** (s. die Verord. S. 458) gelten ähnliche Vorschriften wie die in der k. Sächs. Ministerialverordnung und soll, im Falle des Zweifels, über den Grad der Finnigkeit der zuständige Kreistierarzt bez. Amtsarzt befragt werden.

Für die Reg.-Bez. **Erfurt** und **Arnsberg**, sowie für **Hamburg** ist der Genuß finnigen Schweinefleisches unter allen Umständen verboten.

Von **Fischparasiten** sei hier die Vorstufe (Plerocercoid) eines ebenfalls beim Menschen vorkommenden Bandwurmes des **Bothriocephalus latus** erwähnt, welche in Deutschland von Zschokke in Perca fluviatilis (Barsch) des Rheins, von Max Braun in Esox lucius (Hecht) und Lota vulgaris (Quappe) Ostpreußens gefunden worden ist.

22) **Ostertag**, *Monatsschr. f. prakt. Tierheilk.* (1889) 1. *Heft.*
23) **Morot**, *Lyon. Journ.* (1890) 529.
24) **Hertwig**, *Zeitschr f. Fleisch- u. Milchhyg.* 2. *Bd.* 11. *Heft.*
25) **Schwarz**, *Zeitschr f. Fleisch- u. Milchhyg.* 3. *Bd.* 5. *Heft.*
26) **Hertwig**, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 1. *Bd.* 107. 131.
27) **Hertwig**, *Jahresber. über d. Berl. Fleischbeschau* 1888/89.
28) **Kallmann**, *Wochenschr. f. Tierheilk. u. Viehz.* (1888) 457.
29) **Glage**, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 5. *Bd.* 208.
30) **Noack**, *D. tierärztl. Wochenschr.* 3. *Bd.* 64.
30*a*) **Wolffhügel**, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene* 6. *Bd.* 170.
31) **Mejer**, *D. tierärztl. Wochenschr.* 3. *Bd.* 64.
32) **Würzburg**, *Nahrungsmittelgesetzgebung* 177.
33) **Ostertag**, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 6. *Bd.* 69.
34) **Fischöder**, *Ibid.* 6. *Bd.* 44.
35) **Ostertag**, *Ibid.* 6. *Bd.* 63.
36) **Hartenstein**, *Ibid.* 6. *Bd.* 61.
37) **Glage**, *Ibid.* 6. *Bd.* 123.
38) **Schmaltz**, *Berl. T. Wochenschr.* (1895) 613.
39) **Kabitz**, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 5. *Bd.* 223.

2. Parasiten der Schlachttiere, welche nur indirekt dem Menschen schädlich werden können.

a) Die Echinokokken.

Die Echinokokken sind die Vorstufen (Finnenstadien) der Taenia echinococcus des Hundes, des dreigliederigen Hundebandwurms und werden auch Echinococcus veterinorum s. polymorphus, Tierhülsenwurm, genannt. Der Echinococcus polymorphus tritt bei den Schlachttieren, wie auch beim Menschen, in zwei Formen auf, als:

1) einfacher unilokulärer Echinococcus in der Gestalt einfacher, mit Flüssigkeit gefüllter Blasen, die von Leuckart, sobald sie sekundäre Blasen enthalten, Echinococcus hydatitosus s. granulosus genannt werden; und

2) multilokulärer Echinococcus (E. multilocularis), welcher eine eigentümliche Struktur besitzt. Von diesem ist neuerdings durch die Untersuchungen von Mangold[33], Müller[34] u. A. festgestellt worden, daß er die spezifische Vorstufe einer besonderen Spezies der Taenia echinococcus bildet.

1. Der einfache Echinococcus.

Dieser als „Wasserblasen“ von den Fleischern bezeichnete Parasit

stellt Blasen von Erbsen- bis Kindskopfgröße vor, welche mit einer serösen Flüssigkeit angefüllt sind und von einer bindegewebigen Hülle umschlossen werden.

Die Blasen selbst bestehen aus einer lamellösen Membran, welcher innen kurz gestielte, die Skolices umschließende Brutkapseln unmittelbar ansitzen, oder aus der sich sekundäre Blasen (Tochterblasen) entwickeln, welche teils mit der Hauptmembran verbunden sind, teils losgelöst in der Flüssigkeit der Blase schwimmen und ebenfalls Brutkapseln mit oder ohne Skolices umhüllen. Der Skolex trägt einen Hakenkranz. — Die Echinokokken können, wie die Finnen, degenerieren, verkäsen, vereitern, verkalken, verknorpeln.



Fig. 20. Geschlossene und bei der Präparation geplatzte Brutkapseln in ihrem Zusammenhange mit der Blasenwand. (Nach Leuckart.)

Vorkommen. Echinokokken findet man häufig beim Rind, Schwein und Schaf, mitunter bei Pferd, Ziege, Hund. Ihr Sitz ist vorzugsweise Leber und Lunge, nächstdem Milz und Nieren, seltener Peritoneum, Knochen, Euter, Muskeln und Herz (Becker[35], Wörner[36], Storch[37], Friese[38] u. A.).

Häufigkeit. Nach Mejer's[39] Untersuchungen kamen in Leipzig Echinokokken vor bei 13 Proz. der geschlachteten Schafe, bei $3^3/_4$ Proz. der einheimischen und 21,47 Proz. der ungarischen Schweine. In 25 Schlachthöfen Sachsens wurden 1894 von den Rindern 2,8 Proz., von Schafen 1,1 Proz., von Schweinen 0,6 Proz. mit Echinokokken behaftet befunden. Nach Sahlmann[40] ist die Hälfte der Schlachttiere in Güstrow mit Echinokokken behaftet. Olt[41] fand von pommerschen Schlachttieren in Stettin bei 7,1 Proz. der Rinder, 7,3 Proz. der Schweine und 25,8 Proz. der Schafe Echinokokken. Gurin[42] beobachtete in Moskau 29 Proz. bei Schweinen.

2. Der multilokuläre Echinococcus.

Der multilokuläre oder alveoläre Echinococcus charakterisiert sich folgendermaßen. Er bildet beim Rinde verschieden große, im interparenchymatösen Bindegewebe eingelagerte Geschwülste. Diese bestehen aus einer centralen, meist verkästen und z. T. verkalkten und aus einer peripheren Zone mit elastischer Konsistenz. Charakteristisch ist, daß die ganze Geschwulst von einem netzartigen, starken Bindegewebsgerüst durchsetzt wird. Von der die elastische Randpartie bildenden Muttercystenwand stülpen sich Bläschen aus, welche sich abschnüren und allmählich vom Binde-

gewebe umhüllt werden. Auf diese Weise zeigt der Echinococcus eine immerwährende Tendenz zur peripheren Ausbreitung. Der von Ostertag[43] beim Schweine beobachtete eine Fall von Alveolarechinococcus zeigte sich als linsenförmige Knötchen und rundliche bez. streifige Beläge auf der Pleura.

Vorkommen beim Rinde vorzugsweise in der Leber, seltener in Milz, Lunge, Niere.

Häufigkeit. Ostertag hat beim Rinde in Berlin innerhalb 13 Monaten 30 Fälle gesehen. Nach Mejer hat es sich in Leipzig in 7 Proz. aller Echinococcusfälle um E. multiloc. gehandelt.

Verwechselungen verkäster gewöhnlicher Echinokokken und besonders des E. multilocularis sind leicht möglich mit Tuberkulose, wenn die charakteristische Beschaffenheit der Parasiten und insbesondere der korrespondierenden Lymphdrüsen nicht beachtet wird.

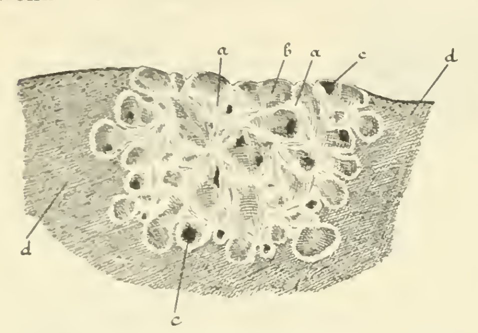


Fig. 21. Echinococcus multilocularis der Leber des Rindes. *a* Bindegewebsgerüst, *b* Cystenwand, *c* Hohlraum, *d* Lebergewebe.

Bei der **Beurteilung** der Echinokokkenbefunde ist zu bedenken, daß die Aufnahme des Parasiten mit der Nahrung für den Menschen keine nachteiligen Folgen haben würde. Deshalb sind echinokokkenhaltige Teile des Tierkörpers höchstens als verdorben zu betrachten, sobald dieselben stark mit dem Parasiten durchsetzt sind. Einzelne Echinokokken sind nach sorgfältiger Untersuchung zu entfernen und die Teile anstandslos freizugeben.

Als prophylaktische **Massregel** ist ganz besonders wichtig die Beseitigung der mit Echinokokken durchsetzten Teile, derartig, daß Hunde sie nicht verzehren können. Dadurch wird die Entwickelung der Taenia echinococcus bei den Hunden verhindert und infolgedessen die bekannte, dem Menschen durch seinen vielfach intimen Verkehr mit Hunden drohende Gefahr der Echinokokkeninvasion allmählich verringert. Nur durch eine richtig arbeitende Fleischbeschau kann diese gefährliche Krankheit der Menschen, welche nach Peiper[44] im proportionalen Verhältnis zur Verbreitung der Echinokokken unter den Tieren steht, bekämpft werden. Vgl. auch Mosler[45], Madelung[46], Weithoff[47].

In der **Pfalz** gelten mit Echinokokken durchsetzte Teile für ungeniefsbar (s. Best. S. 454, Würzburg S. 192).

33) **Mangold**, *Ueber den multilokulären Echinococcus und seine Tänie, Inaug.-Diss. Tübingen* 1892, *Berl. klin. Wochenschr.* (1892) *Nr.* 2 *u.* 3.
34) **Müller**, *München. med. Wochenschr.* (1893) *Nr.* 13.
35) **Becker**, *Berl. tierärztl. Wochenschr.* (1893) 331.
36) **Wörner**, *Wochenschr. f. Tierheilk. u. Viehzucht* (1893).
37) **Storch**, *Berl. tierärztl. Wochenschr.* (1893) 272.
38) **Friese**, *Berl. tierärztl. Wochenschr.* (1891) 180.
39) **Mejer**, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 2. *Bd.* 125.

40) **Sahlmann**, *Ostertag's Handb.* 424.
41) **Olt**, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 4. *Bd.* 131.
42) **Gurin**, *Compt. rend. de la Soc. méd. vét. de Moscou* 1893/94.
43) **Ostertag**, *D. Zeitschr. f. Tiermed.* 13. *Bd.* 172.
44) **Peiper**, *Ueber die Verbreitung der Echinokokkenkrankheit in Vorpommern, Monograph. Stuttgart* 1894, *D. med. Wochenschr.* (1895) *Vereinsbeil.* 16.
45) **Mosler**, *D. med. Wochenschr* (1886) *Nr.* 7 *u.* 8.
46) **Madelung**, *Beiträge mecklenburger Aerzte über die Echinokokkenkrankheit bei Menschen, Stuttgart* 1885.
47) **Weithoff**, *D. med. Wochenschr.* (1892) *Nr.* 41.

b) Die Pentastomen.

Die Bedeutung der Pentastomen für die Nahrungsmittelpolizei ist nur eine untergeordnete, da ausschließlich die Larve des bei den Haustieren, in der Nasen- und Stirnhöhle von Hund, Pferd und Ziege lebenden Pentastomum taenioides, das Pentastomum denticulatum in Betracht kommt. Das Pentastomum denticulatum ist platt, weiß, durchscheinend, 4—6 mm lang und 1,2—1,3 mm breit, segmentiert und mit zahlreichen Dornen besetzt.

Vorkommen. Die Larven sind gefunden worden bei Hasen, Ziegen, Schafen und Rindern unter dem Bauchfelle, in der Dünndarmwand und den Mesenterialdrüsen, wo sie am häufigsten sitzen, sowie in Leber und Lunge, Milz und Darmbeinlymphdrüsen. Eine massenhafte Invasion bei einem Rinde beschreibt Lungwitz[48].

Häufigkeit. Bei den Rindern Rumäniens wird das Pent. dentic. nach Babes[49] massenhaft beobachtet. In Deutschland kommt es zwar seltener vor, doch sind nach Ostertag[50] auch hier zahlreiche Rinder damit behaftet.

Erkennung. Am häufigsten und wichtigsten sind die Erscheinungen der Pentastomen-Invasion in den Gekrösdrüsen, woselbst sie hirsekorn- bis erbsengroße Herde von gelbgrüner oder grauer Farbe hervorruft. Bei der mikroskopischen Untersuchung der brei- oder mörtelartigen Herdmassen findet man Pentastomen intakt oder degeneriert, oder deren charakteristische Krallen.

Für **Verwechselungen** der Pentastomenherde in den Lymphdrüsen kommen besonders tuberkulöse Einlagerungen in Betracht. Bei richtiger Würdigung der Eigentümlichkeiten beider Prozesse und nach mikroskopischer Untersuchung eines Quetschpräparates (s. S. 499) kann die Diagnose nicht zweifelhaft sein.

Beurteilung und Maßregeln. Beim Menschen kommt sowohl das Pent. denticulatum, als auch das Pent. taenioides vor, über deren Schädlichkeiten die Ansichten noch geteilt sind. Die Aufnahme der Larve durch Fleischnahrung dürfte für den Menschen weniger in Betracht kommen als die Infektion durch Pentastomeneier vom Hunde aus. Gleichwohl sind die mit Pentastomenlarven durchsetzten Teile sorgfältigst zu vernichten, damit sie nicht Hunden zugänglich werden und daselbst zur Entwickelung des Pent. taenioides Veranlassung geben.

48) **Lungwitz**, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 3. *Bd.* 218.
49) **Babes**, *Centralbl. f. Bakter.* 5. *Bd. Nr.* 1.
50) **Ostertag**, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 2. *Bd.* 4.

3. Parasiten im Fleisch, welche dem Menschen nicht nachweislich schädlich sind.

Die Sarkosporidien.

Von den Sarkosporidien, welche in die Mischeriden und Balbianiden zerfallen, kommen bei den Schlachttieren die Psorospermienschläuche und die Psorospermiensäckchen (Johne) vor.

1. Die Psorospermienschläuche.

Die Psorospermien- oder Miescher'schen Schläuche sind langgestreckte, spindelförmige, eigentümlich granulierte Gebilde, welche in der Regel erst bei der mikroskopischen Untersuchung der quergestreiften Muskulatur sichtbar werden. Die größeren, bis zu 1 cm langen und 0,2 mm breiten Schläuche. sind schon mit bloßem Auge als grauweiße Stellen der Muskulatur bemerkbar. Die Gebilde liegen innerhalb der Sarkolemmaschläuche, deren Inhalt unverändert ist. Die Psorospermienschläuche bestehen aus einer Umhüllungsmembran, gefüllt mit zahllosen runden, sichel-, bohnen- oder nierenförmigen Körperchen (Sporozoïten). Die Parasiten können verkalken und bei oberflächlicher Untersuchung mit verkalkten Trichinen verwechselt werden.

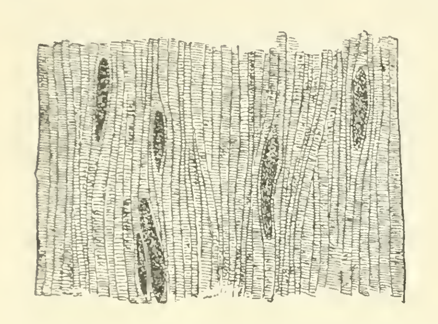


Fig. 22. Miescher'sche Schläuche in der Muskulatur; schwach vergröfsert. (Nach Leuckart.)

Vorkommen. Die Miescher'schen Schläuche sind gefunden worden in der quergestreiften Muskulatur von Schwein, Schaf, Pferd, Rind, Ziege, Hase und Huhn. Am häufigsten sind sie bei den Schweinen, von denen fast keines gänzlich frei davon ist und woselbst die Schläuche in allen Muskeln, vornehmlich in den Bauch- und Zwerchfellmuskeln, sitzen.

2. Die Psorospermiensäckchen.

Diese cystenförmigen Psorospermien (Balbiana gigantea) sitzen im intermuskulären Bindegewebe, vor allem des Schlundes bei Schaf, Ziege und Pferd. Sie sind mit einem eiterähnlichen Inhalte gefüllt und kommen beim Schaf oft massenhaft im Schlunde vor (Moulé[51], Morot[52]).

Beurteilung. Eine Schädigung der menschlichen Gesundheit durch den Genuß psorospermienhaltigen Fleisches ist bisher noch nicht beobachtet worden. Fleisch mit diesen Parasiten ist deshalb nicht zu beanstanden (Railliet[53]), so lange die Parasiten nicht so massenhaft vorkommen, daß dessen Aussehen und Beschaffenheit erheblich vom Normalen abweicht. Dann ist das Fleisch als hochgradig verdorben zu vernichten. Sobald Konsistenz, Farbe und Fettgehalt der Muskulatur normal sind, jedoch zahlreiche Psoro-

spermienschläuche, besonders verkalkte, mit bloßem Auge sichtbar sind, so ist das Fleisch unter Deklaration zu verkaufen. — Die mit den Psorospermiencysten behafteten Schafschlünde sind zu vernichten.

In Sachsen ist das Fleisch in den erstgenannten Fällen zu vernichten und das Fett nach Ausschmelzung auf der Freibank zu verkaufen (s. Verord. S. 430). In Berlin darf das Fleisch nur nach Kochung im Rohrbeck'schen Apparat in den Verkehr gelangen (Würzburg, S. 191).

51) **Moulé**, *Recueil de méd. vét.* (1886) 125.
52) **Morot**, *Recueil Bull.* (1886) 369.
53) **Railliet**, *Recueil de méd. vét.* (1886) 149.

Anhang.

Die Verkalkungen in der Muskulatur des Schweines.

In der Muskulatur des Schweines werden bei der Trichinenschau ziemlich häufig sogen. Kalkkonkremente gefunden, deren Entstehung auf verschiedene tierische oder pflanzliche Parasiten zurückzuführen ist. Mitunter lassen sich die Erreger (Trichinen, Finnen, Echinokokken, Miescher'sche Schläuche; Strahlenpilze) dieser Verkalkungen nach Behandlung der letzteren mit Säuren nachweisen und dann sind dieselben nach der Dignität dieser Erreger in sanitärer Beziehung zu beurteilen.

Es giebt jedoch auch eine Anzahl von Verkalkungen, deren Aetiologie bisher nicht aufzuklären war und für diese mag immerhin die Bezeichnung Konkremente, Konkretionen beibehalten werden. Letztere findet man am häufigsten in den Bauch- und Zwerchfellmuskeln, sowie den Adduktoren der Hinterschenkel, woselbst sie oft mit bloßem Auge erkennbar sind. Ihre Menge hat über die Verwertung des Fleisches zu entscheiden. Vereinzelte Konkremente haben nichts zu bedeuten; Fleisch mit mäßig zahlreichen und makroskopisch sichtbaren Konkrementen gehört auf die Freibank, während bei massenhaftem Vorhandensein der Konkremente und anderen substantiellen Verschlechterungen des Fleisches dasselbe dem Verkehre gänzlich zu entziehen ist.

Näheres über diese Konkremente s. Ostertag's Handbuch.

In Sachsen ist Fleisch mit Konkrementen wie das, welches Miescher'sche Schläuche enthält, zu behandeln. In Berlin mufs es im Dampfsterilisierapparat gekocht werden. (Würzburg, S. 191.)

B. Infektionskrankheiten der Schlachttiere.

Bei der folgenden Besprechung der durch pflanzliche Parasiten hervorgerufenen Krankheiten — den Infektionskrankheiten[54] — der Schlachttiere wird auf das Wesen, die Symptomatologie, und die Aetiologie derselben nicht näher eingegangen werden, da ein besonderer Abschnitt dieses Handbuches (Bd. IX) die Infektionskrankheiten eingehend behandelt. Nur für einige wichtige, den Tieren spezifische Infektionskrankheiten, sollen ätiologische Einzelheiten Erwähnung finden.

1. Auf den Menschen übertragbare Infektionskrankheiten der Schlachttiere.

a) Tuberkulose.

Die Tuberkulose kommt bei allen Schlachttieren vor, und ist diejenige Krankheit, welche die Fleischbeschaubeamten am meisten beschäftigt. Sie ist eine chronisch verlaufende durch den Tuberkelbacillus veranlaßte Krankheit und ätiologisch identisch mit der Tuberkulose des Menschen. Auf die Aetiologie und pathologische Anatomie der hochwichtigen Krankheit kann hier nicht eingegangen werden. In dieser Beziehung ist auf die Spezialwerke und Abhandlungen zu verweisen. Nur gewisse Eigentümlichkeiten [55] der tuberkulösen Erkrankungen bei den einzelnen Tiergattungen dürften Erwähnung verdienen:

Befund. Beim **Rind** tritt die Tuberkulose wesentlich (vergl. Johne [70], Eber-Johne [55], Ostertag's Handbuch, Schneidemühl [79c] u. A.) in zwei verschiedenen, auch häufig gemeinschaftlich vorkommenden Formen auf, nämlich als Tuberkulose der serösen Häute (Perlsucht) und als Tuberkulose der Organe. Die Tuberkulose der serösen Häute kennzeichnet sich durch die Entwickelung verschieden großer Knötchen und Knoten auf dem Brust- und Bauchfell, die isoliert stehen oder zusammenfließen und unter Umständen gewaltige Auflagerungen im Gewicht von 20—50 kg bilden können. In denselben macht sich frühzeitig Verkalkung bemerkbar. Durch Verschmelzung kleiner schlaffer Granulationsknötchen entstehen bisweilen auch mehr oder weniger dicke schwartenartige Auflagerungen.

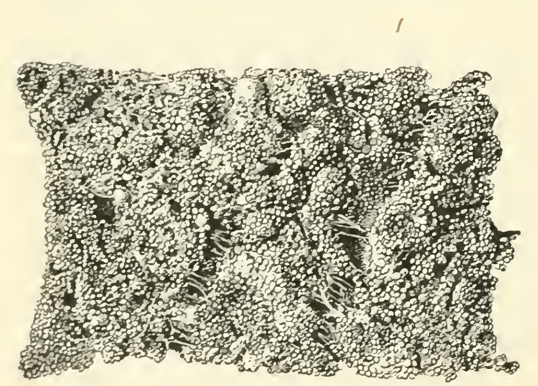


Fig. 23. Kleinknotige Serosentuberkulose vom Brustfell des Rindes. Nach Eber-Johne.

Bezüglich der Tuberkulose der Organe und Schleimhäute wird am häufigsten primär der Respirationsapparat befallen, nächstdem der Digestionstraktus und der Genitalapparat. Auch eine primäre Erkrankung des Euters durch direkte Infektion von der Zitzenöffnung aus muß nach Bang [56], sowie den eigenen Erfahrungen des Verf. für möglich erachtet werden. Sekundär können alle Teile des Körpers infiziert werden. Von der Art und dem Wege der Infektion, sowie dem anatomischen Bau der einzelnen Organe, wird das Krankheitsbild in denselben beeinflußt.

Die tuberkulösen Prozesse bei den Rindern neigen meist zur trockenen Verkäsung und Verkalkung. Generalisierung der Tuberkulose kann sich an jede Organtuberkulose mit erweichten Herden anschließen; sie charakterisiert sich an jungen Tieren in erster Linie durch Erkrankung der Milz, bei älteren durch die der Nieren. Knochentuberkulose tritt nicht zu häufig auf.

Beim **Kalbe** findet man, entsprechend der placentaren Uebertragung, sehr häufig die Erscheinungen einer embolischen Tuberkulose in den verschiedensten Organen, vor allem in Milz, Leber und Nieren, sodann aber auch Erkrankungen auf Grund einer Infektion vom Verdauungstrakte aus mit folgender Verbreitung. Generalisierung liegt in der Mehrzahl der Fälle vor.

Die verhältnismäßig sehr selten vorkommende Tuberkulose beim **Schafe** bietet im allgemeinen das Bild der Rindertuberkulose mit Ausnahme der Serösenerkrankung. Aehnlich tritt die Krankheit bei der **Ziege** auf, woselbst man auch schon Perlsucht und Lungenprozesse beobachtet hat, wie sie bei der menschlichen Phthise vorkommen. Generalisierung bei beiden Tiergattungen nicht selten.



Fig. 24. Großknotige Serosentuberkulose vom Bauchfell des Rindes. (Nach Eber-Johne.)

Beim **Schweine** herrschen tuberkulöse Erkrankungen des Verdauungsapparates vor, von denen aus sekundäre Infektionen verschiedener Organe und besonders häufig Generalisierungen erfolgen, welche sich in den weitaus meisten Fällen durch Milztuberkulose charakterisieren. Primäre respiratorische Tuberkulose ist seltener als beim Rinde, noch viel seltener Serosentuberkulose. Verkalkung macht sich schon zeitig in den tuberkulösen Herden bemerkbar. Bei generalisierter Tuberkulose findet man sehr häufig Erkrankungen der Muskellymphdrüsen und Knochen.

Die seltene **Pferdetuberkulose** ähnelt der der Rinder ohne deren Tendenz zur Verkalkung zu besitzen. Vielmehr macht sich zentrale Erweichung bemerkbar. Die Lymphdrüsen der ergriffenen Organe hyperplasieren bedeutend. Infektion meist von den Lungen aus.

Das Bild der Tuberkulose beim **Hunde** erinnert nach Jensen sehr an die Rindertuberkulose und zeichnet sich auch durch Serosentuberkulose aus (Johne-Eber).

Häufigkeit. Bei **Rindern** ist die Tuberkulose die weitverbreitetste Krankheit. Eine sichere Statistik für das ganze Reich fehlt und das Auftreten der Krankheit ist auch regionär verschieden. Sichere Unterlagen sind nur aus den Schlachthöfen vorhanden, bei denen jedoch ein richtiges Bild immer noch von der Art der Untersuchung und Beurteilung seitens der Sachverständigen abhängt. Immerhin wird Ostertag's[57] Annahme, daß in Deutschland mindestens jedes vierte Rind tuberkulös sei, den Thatsachen entsprechen. Königreich Preußen[58] 1893/94 Durchschnitt aus 290 Schlachthäusern 10,09 Proz., den niedrigsten Prozentsatz hat der Reg.-Bez. Münster mit 0,98, den höchsten Reg.-Bez. Stralsund mit 30,07 Proz., Berlin hatte 11,03 Proz., Magdeburg 16,54 Proz., Schleswig 26,80 Proz.; — Königreich Sachsen 1893 aus 20 Schlachthäusern Durchschnitt 18,26 Proz., den höchsten Prozentsatz hat Leipzig mit 28,1 Proz. (s. auch Rieck's[59] Arbeit); 1894 aus

25 Schlachthäusern Durchschnitt 21,5 Proz., den höchsten Prozentsatz hat Löbau mit 45,5 Proz., Leipzig hat 29,4 Proz., Dresden 23,3 Proz.; Dresden (1895) 31,2 Proz.; — Großherzogtum Baden 1894 3,13 Proz.

Kälber. Königreich Preußen 1893/94 0,04 Proz.; Sachsen 1893 0,12 Proz., 1894 0,18 Proz.; Baden 1894 0,009 Proz.

Schafe und **Ziegen.** Königreich Preußen 1893/94 0,07 Proz.; Sachsen 1893 Schafe 0,11 Proz., 1894 0,15 Proz., Ziegen 1893 0,14 Proz., 1894 0,6 Proz.

Bei **Schweinen** steigt die Tuberkuloseziffer von Jahr zu Jahr an. Die schnelle Zunahme der Krankheit beim Schwein ist wesentlich auf die Zunahme der Rindertuberkulose, die Vervollkommnung des Molkereiwesens und die Verfütterung der dabei gewonnenen Rückstände an Schweine zurückzuführen. Preußen 1893/94 0,66 Proz.; Sachsen 1893 1,64 Proz., davon Riesa mit 5,05 Proz., Pirna mit 3,9 Proz., Dresden mit 2,5 Proz., Leipzig mit 1,8 Proz., 1894 2,2 Proz., darunter Meißen mit 5,9 Proz., Dresden mit 3,2 Proz. (Dresden 1895 3,6 Proz.), Leipzig mit 2,6 Proz.

Unter den **Pferden** in Sachsen 1893 0,08 Proz. tuberkulös, 1894 0,1 Proz.

Bei den geschlachteten **Hunden** wurden 1893 in Sachsen 0,34 Proz. tuberkulös gefunden.

Die **Erkennung** der gewöhnlich vorkommenden Fälle von Tuberkulose ist für den Untersucher nicht schwer, sobald er mit den vielfältig variierenden Entwickelungsformen der tuberkulösen Krankheitsprozesse und deren Metamorphosen vertraut ist. Da eine auszugsweise Wiedergabe der für die Diagnose verwertbaren charakteristischen pathologisch-anatomischen Eigentümlichkeiten der verschiedenen tuberkulösen Infektionen nicht von Wert ist, so muß auch in dieser Beziehung auf die einschlägigen Lehrbücher verwiesen werden.

Für die Diagnose ist besonders verwertbar das spezifische Verhalten der Lymphdrüsen. Die letzteren bilden nicht nur gewissermaßen Filter für die in die Lymphbahn irgend eines Organes gelangten Tuberkelbacillen, sondern sie scheinen denselben auch besonders günstige Ansiedelungs- und Entwickelungsbedingungen zu bieten. Man findet daher die Lymphdrüsen der Organe nicht selten tuberkulös erkrankt, ohne daß in den letzteren selbst sich makroskopisch tuberkulöse Herde nachweisen lassen. Auf diese Thatsache, sowie auf den Umstand, daß die Tuberkelbacillen durch die Epithelien der Schleimhäute der Eingangspforten des Körpers, ohne daselbst krankhafte Prozesse zu veranlassen, hindurchdringen können, um erst in den korrespondierenden Lymphdrüsen eine typische Affektion zu erzeugen, verdient, zum Verständnis der Infektion, besonders hingewiesen zu werden. Daher sind zur Ermittelung tuberkulöser Infektionsherde in erster Linie die Lymphdrüsen der Organe durch Anschneiden zu untersuchen und hierbei vor allem auch die der natürlichen Eingangspforten zu berücksichtigen (Kehlgangs- und Retropharyngeallymphdrüsen, Bronchial- und Mediastinallymphdrüsen, Mesenterial- und Portallymphdrüsen, Schamlymphdrüsen). Bei zweifelhaften Organerkrankungen sichert ebenfalls der Lymphdrüsenbefund die Diagnose, da als Regel gelten

kann, daß bei jeder Organtuberkulose die korrespondierenden Lymphdrüsen in typischer Weise mit affiziert sind.

Es bedarf keiner Hervorhebung, daß die eigentlichen Entwickelungs- und Aufbauverhältnisse der tuberkulösen Granulationen aus kleinsten durchscheinenden, grauen Knötchen mit folgender centraler Trübung und Zerfall, nebst der Tendenz, durch Bildung sekundärer Knötchen in die Umgebung zu proliferieren, ebenfalls beachtenswerte Kennzeichen sind. Zur sicheren Erkennung etwa zweifelhafter Knötchen empfiehlt sich die von Ostertag[60] vorgeschlagene mikroskopische Untersuchung eines Quetschpräparates bei etwa 40-facher Vergrößerung. Man kann hierbei schon deutlich die runden oder mehr länglichen Riesenzellen sehen, welche bekanntermaßen in den Tuberkeln der Haustiere besonders schön ausgebildet sind. Diese Methode eignet sich auch sehr zur Durchsuchung verdächtiger Lymphdrüsen auf makroskopisch noch nicht wahrnehmbare Tuberkeleruptionen, welche sich als rundliche, herdförmige Trübungen mit Riesenzellen in der Mitte und epithelioiden Zellen in der Umgebung vom normalen Lymphdrüsengewebe abheben.

Selbstverständlich dient auch der Nachweis der Tuberkelbacillen zur Sicherung der Diagnose. Derselbe kann aber, selbst bei echter Tuberkulose, negativ ausfallen, da erfahrungsgemäß in stark verkästen Herden die Auffindung von Bacillen oft fehlschlägt. Gleichwohl sind solche Herde infektiös, wie das Tierexperiment ausweist. Dieses ist jedoch bei der Verzögerung der Entscheidung für die praktische Fleischbeschau nicht verwertbar.

Für **Verwechselungen** tuberkulöser Prozesse kommen besonders in Betracht: degenerierte Echinokokken und Finnen, aktinomykotische Veränderungen, Pentastomenherde in den Lymphdrüsen, Pseudaliusknötchen in den Schaflungen und Schweineseucheprozesse in den Schweinslungen. Die eigentümlichen Merkmale dieser Erkrankungen sowohl, wie diejenigen der Tuberkulose schützen in Verbindung mit der Untersuchung eines Quetschpräparates vor einer falschen Diagnose.

Bezüglich der **Ausbreitung der Tuberkulose im Tierkörper** ist es bei der Fleischbeschau von entscheidender Bedeutung, festzustellen, ob eine lokale oder generalisierte Tuberkulose vorliegt.

Als **lokale Tuberkulose** vom Standpunkte der Fleischbeschau ist eine tuberkulöse Erkrankung solange aufzufassen, als sie rein örtlich auf ein Organ beschränkt ist oder sich von einem Primärorgan nur per contiguitatem oder durch die Lymphbahn oder durch den Sekretstrom oder durch den Pfortaderblutlauf, in jedem Falle aber ohne Vermittelung des großen Blutkreislaufes, hat verbreiten können.

Beispiele: Tuberkulose der Retropharyngeallymphdrüsen; Tuberkulose der Lungen und Bronchiallymphdrüsen; Tuberkulose des Darms und der Mesenterialdrüsen; Tuberkulose des Darms oder Uterus und des Peritoneums; Tuberkulose der Pleura und des Peritoneums; Tuberkulose der Lungen und der Pleura; Tuberkulose der Lunge (tuberkulöse Bronchopneumonie) und des Darms; Tuberkulose des Darms und der Leber.

Die lokalisierte Tuberkulose ist bei den Schlachttieren vorherrschend, da die tuberkulösen Prozesse in der Regel bacillenarm sind und einzelne in den Blutstrom gelangte Bacillen keine Generalisierung zur Folge haben, sondern im Blute zu Grunde gehen (Nocard, Johne).

Generalisiert, generell oder verallgemeinert nennt man eine Tuberkulose dann, wenn ihre Verbreitung von einem Primärherd aus nur vermittels des Blut- oder Hauptlymphstromes (Ductus thoracicus) erfolgen konnte. Die Generalisierung findet ihren Ausdruck in einer Erkrankung von Körperteilen, zu denen Bacillen nur durch den Blutstrom gelangt sein können, insbesondere von Milz, Nieren, Muskeln, Knochen und solchen Lymphdrüsen, deren Versorgungsgebiet nicht primär infiziert worden ist.

Von der Menge und der Virulenz der in den Blutstrom gelangenden Tuberkelbacillen ist das Bild der entstehenden generalisierten Tuberkulose abhängig.

Zur Feststellung, welche von beiden Formen der Tuberkulose in einem konkreten Falle vorliegt, ist eine eingehende planmäßige Untersuchung des Schlachttieres erforderlich. Für dieselbe hat Ostertag[61] beachtenswerte Winke gegeben. Im allgemeinen ist davon auszugehen, daß, nachdem eine Krankheit als Tuberkulose erkannt worden ist, die Untersuchung des betreffenden Tieres an den peripheren, seltener erkrankten Teilen (Fleisch-Lymphdrüsen, Knochen etc.) zu beginnen hat um, nach den Eingeweiden vorwärtsschreitend, von letzteren ebenfalls zunächst die weniger häufig erkrankten (Milz, Nieren) zu berücksichtigen und dann erst die Prädilektionsorgane (Respirations-, Verdauungsapparat) zu untersuchen. Jedes Anschneiden erweichter tuberkulöser Herde ist zu vermeiden, ebenso wie eine Verunreinigung gesunder Organe mit tuberkulösen Zerfallsmassen.

Ein ungefähres Bild von der Ausbreitung der Tuberkulose im Körper der einzelnen Schlachttiere giebt folgende Zusammenstellung, welche dem Berichte über die Fleischbeschau in Dresden[79d] vom Jahre 1895 entnommen ist. In Dresden wurden 1895 festgestellt bei Rindern 6769 Fälle von Tuberkulose = 31,22 Proz. der geschlachteten Rinder, bei Kälbern 224 = 0,36 Proz., bei Schafen 40 = 0,09 Proz., bei Schweinen 3594 = 3,36 Proz., bei Pferden 1 = 0,09 Proz.

(Siehe Tabelle S. 501.)

Virulenz der Teile tuberkulöser Tiere. Bei der erwiesenen Identität der Erreger der menschlichen und tierischen Tuberkulose und der Thatsache, daß Tuberkelbacillen vom Verdauungstrakt aus den Organismus zu infizieren vermögen, müssen alle tuberkulösen **Organe** als infektiös und gesundheitsschädlich für Menschen angesehen werden. Hierzu gehören auch diejenigen, deren Lymphdrüsen nur erkrankt sind, da es leicht möglich ist, daß in der Entwickelung begriffene und deshalb besonders virulente Tuberkelknötchen bei der makroskopischen Untersuchung des Parenchyms der Organe übersehen werden. Hieraus ergiebt sich auch die selbstverständliche Bedingung, ein tuberkulöses Organ als

Tiergattung	Die Tuberkulose wurde nachgewiesen als: lokale Tuberkulose		hochgradige u. ausgebreitete Tuberkulose		verallgemeinerte (generalisierte) Tuberkulose								
	eines Organes oder einzelner Organlymphdrüsen	mehrerer Organe	mit Abmagerung und Veränderungen des Fleisches	ohne Abmagerung und ohne Fleischveränderungen	Zahl der überhaupt beobachteten Fälle	mit Ergriffensein des Fleisches bez. der Fleischlymphdrüsen	mit Ergriffensein der Knochen	in Form von akuter fieberhafter Miliartuberkulose	mit hochgradiger Abmagerung	ohne hochgradige Abmagerung	Von den in den beiden vorstehenden Spalten aufgeführt. Fällen waren ergriffen: Milz	Nieren	Euter
Rind	5783	570	5	101	310	92	45	—	4	169	31	123	19
Kalb	69	38	—	—	117	30	1	—	—	86	64	21	1
Schaf	23	2	1	—	14	10	1	—	—	3	3	—	—
Schwein	1082	1345	—	—	1167	377	232	—	—	558	508	49	1
Pferd	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

in toto gesundheitsschädlich anzusehen, selbst wenn scheinbar nur vereinzelte Herde darin vorkommen sollten.

Bezüglich der Virulenz des **Fleisches resp. der quergestreiften Muskulatur** ist davon auszugehen, daß die Muskulatur nur äußerst selten der Sitz tuberkulöser Prozesse ist, daß Tuberkelbacillen dahin in der Regel nur mit dem Blutstrom verschleppt werden können, in letzterem aber nur selten und relativ sehr kurze Zeit Tuberkelbacillen cirkulieren.

Ueber die Virulenz des Fleisches sind zahlreiche Fütterungs- und Impfversuche an Tieren angestellt worden, bei denen aber, wie Ostertag mit Recht hervorhebt, meist die Ausbreitung und besondere Beschaffenheit der Tuberkulose in dem Tiere, von dem die Versuchsmuskulatur stammte, unberücksichtigt geblieben ist. Von den Versuchen verdienen die von Nocard[62], Galtier[63], Forster, Bang, Bollinger[64] durch Hagemann und Kastner[65], Steinheil[66], Ostertag[67], Perroncito[68], Klepzow[79a] besondere Beachtung, jedoch können deren Einzelergebnisse hier nicht Erwähnung finden. Ostertag[69] resumiert aus den Versuchsergebnissen „daß das Fleisch bez. der Fleischsaft tuberkulöser Tiere in der Regel gar keine oder nicht genug Bacillen enthält, um bei Versuchstieren Tuberkulose hervorzurufen. Nur bei hochgradigster Tuberkulose und bei eiteriger Erweichung der tuberkulösen Herde ist das Fleisch infektiös. Hierbei ist aber noch sehr zu bedenken, daß selbst die gleiche Empfänglichkeit des Menschen für Tuberkulose wie bei den Versuchstieren vorausgesetzt, die Menge Tuberkelbacillen, welche bei intraperitonealer Impfung Tuberkulose hervorruft, noch nicht hinreicht, um auch auf dem Wege des Verdauungstraktus zu infizieren, daß also ein positives Impfergebnis noch nicht gleichbedeutend ist mit Gesundheitsschädlichkeit des Fleisches beim Genusse".

Von denselben Gesichtspunkten sind die von Butel[79e] zusammengestellten Resultate einiger Experimente über die Ansteckungsfähigkeit des Blutes und des Muskelsaftes tuberkulöser Tiere zu betrachten. Bezüglich der Infektiosität des Blutes führt Butel 56 Impfungen von Villemin, Gosselin, Toussaint, Galtier, Jeannel an,

von denen 28 positive Resultate ergaben. Weniger erfolgreich waren 67 Versuche mit Muskelsaft angestellt von Bollinger, Gratia und Liénaux, Peuch, Galtier, Veyssière und Humbert, Arloing, Nocard, unter denen nur in 14 Fällen eine Virulenz des Muskelsaftes vorhanden war.

Vom **Standpunkte der Fleischbeschau** wird das Fleisch tuberkulöser Tiere hinsichtlich seiner Gesundheitsschädlichkeit für den Menschen folgendermaßen zu beurteilen sein:

1) Bei rein lokaler Tuberkulose ist das Fleisch unschädlich.

2) Bei generalisierter Tuberkulose muß zunächst eine Gesundheitsschädlichkeit vorausgesetzt werden. Dies hat Johne[70] bereits 1883 ganz besonders betont und sich gleichzeitig das Verdienst erworben, auf die Auseinanderhaltung der Begriffe lokale und generalisierte Tuberkulose mit ihren sanitätspolizeilichen Konsequenzen hingewiesen zu haben.

Für die Zwecke der Praxis empfiehlt es sich, auseinanderzuhalten eine Generalisierung im engeren Sinne mit Beschränkung auf die Eingeweide, insbesondere auf Milz oder Nieren und eine Generalisierung im weiteren Sinne mit tuberkulösen Herden in der Muskulatur, oder den zugehörigen Lymphgefäßen und Lymphdrüsen oder den Knochen. Behufs Ermittelung einer derartigen Ausbreitung der Generalisierung sind die größeren, leicht zugänglichen Lymphdrüsen des Körpers (Bug- und Achsellymphdrüsen, Kniekehlen-, Kniefalten-, Leistenlymphdrüsen) anzuschneiden, sowie möglichst viele Knochendurchschnittsflächen zu untersuchen.

a) Bei der erstgenannten Form, der Generalisierung im engeren Sinne, wird eine Gesundheitsschädlichkeit nur dann anzunehmen sein, wenn die Generalisierung frisch ist, d. h. wenn die infolge der Generalisierung in Milz oder Nieren entstandenen Knötchen noch klein sind (nach Ostertag noch nicht die Größe eines Hanfkornes erreicht haben) oder, wenn neben älteren Knötchen verdächtige Symptome einer frischen Generalisierung vorhanden sind, was besonders bei Gegenwart eitriger Kavernen in Lunge, Bronchial-, Mesenterialdrüsen oder Leber leicht zu befürchten ist.

b) Bei der Generalisierung im weiteren Sinne ist das Fleisch im großen ganzen stets als gesundheitsschädlich zu betrachten.

3) In Fällen, in denen es zweifelhaft ist, ob eine rein lokale Tuberkulose oder gleichzeitig eine frische Generalisierung vorliegt muß das Fleisch als der Virulenz verdächtig angesehen werden

Für die Verwertung des Fleisches tuberkulöser Tiere ist es im nationalökonomischen Interesse von großer Bedeutung, daß die Tuberkelbacillen nur wenig widerstandsfähig gegen höhere Temperaturgrade sind. Nach Bang's[71] Versuchen sind 85° C., nach denen von Jersin, Forster[72] 70—75° C. 10 Minuten hindurch genügend, um Tuberkelbacillen zu töten. Darauf gründet sich die Nutzbarmachung infizierten tuberkulösen Fleisches für die menschliche Nahrung durch Kochung in Dampfkochapparaten.

Gegen Pökelung (Klepzow[79b]) und Pökelung mit folgender Räucherung sind die Tuberkelbacillen nach Forster's[73] Untersuchungen sehr resistent.

Beurteilung. Jedes tuberkulöse **Organ** ist als gesundheitsschädlich derartig zu beseitigen, daß eine Verstreuung tuberkulösen Materiales vermieden wird.

Bezüglich der Verwertung des **Fleisches** tuberkulöser Schlachttiere kann ich mich auf Grund eigener praktischer Erfahrungen den von Ostertag, sowie im allgemeinen den von Eber-Johne aufgestellten Grundsätzen anschließen.

1) Das Fleisch ist ohne Beschränkung zum freien Verkehr zuzulassen bei lokaler unerheblicher Tuberkulose, sofern sich die tuberkulösen Teile leicht entfernen lassen und sich das Tier in gutem Ernährungszustande befindet.

2) Das Fleisch ist nur unter Deklaration bez. auf der Freibank zu verkaufen, sobald die tuberkulösen Tiere nicht erheblich abgemagert sind. Der Verkauf kann stattfinden

a) im rohen Zustande

α) bei zweifellos lokaler aber ausgebreiteter Tuberkulose (ausgebreiteter Serosentuberkulose, starker Tuberkulose mehrerer Organe mit erheblicher Vergrößerung und Degeneration derselben);

β) bei generalisierter Tuberkulose, welche sich bezüglich der Erscheinungen der Generalisierung auf Milz oder Nieren beschränkt und die sicher als abgelaufen anzusehen ist;

b) nach vorheriger Kochung in Dampfkochapparaten (Hertwig[74]) (s. S. 445),

α) wenn es zweifelhaft ist, ob bei lokaler Tuberkulose nicht doch eine Generalisierung vorliegt,

β) in frischen Fällen generalisierter Tuberkulose, die sich auf die Eingeweide (Milz, Nieren) beschränkt.

3. Das Fleisch ist zu vernichten oder nur technisch zu verwerten von Tieren, welche

a) mit lokaler Tuberkulose behaftet, gleichzeitig erheblich abgemagert sind und deren Fleisch deshalb, oder weil es substantielle Veränderungen aufweist, als hochgradig verdorbenes Nahrungsmittel anzusehen ist;

b) generalisierte Tuberkulose mit Ergriffensein der Muskulatur, der Fleischlymphdrüsen oder der Knochen aufweisen;

c) Erscheinungen einer erst vor ganz kurzer Zeit stattgehabten allgemeinen Blutinfektion (akute Miliartuberkulose von Leber, Lunge, Milz, Nieren, Milztumor, Schwellung der meisten Lymphdrüsen) erkennen lassen;

Das **Fett** der unter 2 a fallenden Tiere kann im rohen Zustande, das der übrigen nach Ausschmelzung bei Temperaturen von mindestens 100° C unter Deklaration verkauft werden.

Die gesetzlichen Vorschriften über die Verwertung tuberkulöser Schlachttiere können naturgemäß nicht Einzelheiten und alle vorkommenden Möglichkeiten berücksichtigen, sondern müssen allgemein gehalten sein und den Sachverständigen einigen Spielraum gewähren.

Königreich **Preußen.** Der Erlaß der Minister des Innern, der Landwirtschaft, des Kultus und des Handels vom 26. März 1892 hält an der traditionellen Bezeichnung „Perlsucht" für Tuberkulose fest, läßt auch leider die Tuberkulose der anderen Schlachttiere unberücksichtigt (Ostertag[75], Plaut[76], Schmaltz[77], Fischoeder[78] u. A.). Eine gesundheitsschädliche Beschaffenheit des Fleisches von perlsüchtigem Rindvieh ist, der Regel nach, nur dann anzunehmen, wenn das Fleisch Perlknoten enthält oder das perlsüchtige Tier, ohne daß sich in seinem Fleische Perlknoten finden lassen, abgemagert ist.

Dagegen ist das Fleisch eines perlsüchtigen Tieres für genießbar (nicht gesundheitsschädlich) zu halten, wenn das Tier gut genährt ist und

1) die Perlknoten ausschließlich in einem Organ vorgefunden werden, oder

2) falls zwei oder mehrere Organe daran erkrankt sind, diese Organe in derselben Körperhöhle liegen und miteinander direkt oder durch Lymphgefäße oder durch solche Blutgefäße verbunden sind, welche nicht dem großen Kreislauf, sondern dem Lungen- oder Pfortader-Kreislauf angehören. Das Fleisch von gut genährten Tieren, auch wenn eine der unter Ziffer 1 und 2 bezeichneten Erkrankungen vorliegt, kann in der Regel nicht als minderwertig erachtet und der Verkauf desselben nicht unter polizeiliche Aufsicht gestellt werden. Solches Fleisch ist daher in Zukunft dem freien Verkehr zu überlassen; in zweifelhaften Fällen wird die Entscheidung eines approbierten Tierarztes einzuholen sein.

Ob das Fleisch von perlsüchtigem Vieh für verdorben zu erachten ist, und der Verkauf desselben gegen die Vorschrift von § 367, 7 des St.G.B. oder gegen die Bestimmungen des Nahrungsmittelgesetzes verstößt, fällt der richterlichen Entscheidung anheim.

Königreich **Bayern.** Die oberpolizeilichen Vorschriften in Bezug auf die Beschau der mit den Erscheinungen der Tuberkulose (Perlsucht und Lungenschwindsucht) behafteten Rinder und Schweine vom 25. Juni 1892 lauten:

§ 1. Bei lokalisierter Tuberkulose ist das Fleisch dem freien Verkehr zu überlassen, sobald das Tier sich im guten Ernährungszustand befindet und die kranken Organe entfernt sind.

§ 2. Das Fleisch von Rindern und Schweinen, die an allgemeiner (generalisierter) und vorgeschrittener Tuberkulose leiden und dabei gleichzeitig abgemagert sind, dann solches Fleisch, welches selbst tuberkulöse Herde enthält, ist als gesundheitsschädlich vom menschlichen Genusse auszuschließen. — Ist in diesen Fällen der Fleischbeschauer nicht selbst Tierarzt, so kann die Nachbeschau durch einen approbierten Tierarzt verlangt werden.

§ 3. In zweifelhaften Fällen (Tuberkulose der Organe einer oder mehrerer Körperhöhlen, Uebergangsformen zwischen lokaler und allgemeiner Tuberkulose) ist die Entscheidung eines approbierten Tierarztes einzuholen. Derselbe kann je nach Ausbreitung, Stadium und Intensität der Krankheitserscheinungen und je nach dem allgemeinen Ernährungszustande des Tieres das Fleisch unter bestimmten Bedingungen und Beschränkungen dem Verkehre überlassen.

Königreich **Sachsen.** Aus der Anweisung zur Verordnung vom 17. Dezember 1892, den Verkauf von Fleisch und von Fett kranker Tiere betreffend, welche auf Seite 430 abgedruckt ist, kommen hier in Betracht die §§ 2, 3 und 4.

Die in **Württemberg, Baden, Sachsen-Meiningen, Gotha, Schwarzburg-Rudolstadt und Elsaß-Lothringen** bestehenden Vorschriften beschränken sich, nach Würzburg, im wesentlichsten auf Ausschließung des Fleisches vom menschlichen Genuß bei ausgebreiteter Tuberkulose.

Großherzogtum **Hessen.** Verfügung des Ministeriums des Innern und der Justiz, Abteilung für öffentliche Gesundheitspflege, vom 12. Oktober 1883. Das Fleisch tuberkulöser Tiere ist als ungenießbar zu erklären, wenn das Tier an generalisierter Tuberkulose gelitten hat; ferner, wenn die Tiere im Ernährungszustande bereits sehr zurückgegangen sind, oder das Fleisch wegen seiner Beschaffenheit im allgemeinen als menschliches Nahrungsmittel nicht geeignet erscheint.

In allen übrigen Fällen von Tuberkulose ist das Fleisch als genießbar aber nicht ladenrein zu erkennen.

Herzogtum **Anhalt.** Anweisung zur Ausführung der Verordnung vom 24. November 1888. Das Fleisch eines perlsüchtigen Tieres ist noch für genießbar zu erachten, wenn das Tier gut genährt ist und die Perlknoten ausschließlich in einem Organe vorgefunden werden, oder wenn bei deren Auffindung in mehreren Organen letztere doch Organe derselben Körperhöhle und miteinander direkt oder durch Lymphgefäße bez. durch solche Blutgefäße, welche nicht dem großen Kreislauf, sondern dem Lungen- oder Pfortaderkreislauf angehören, verbunden sind. — In anderen Fällen ist das Fleisch ungenießbar.

Mecklenburg-Schwerin[79]. Rundschreiben an die Bezirkstierärzte betr. die sanitäre Beurteilung des Fleisches tuberkulöser Tiere, vom 9. Mai 1895.

1. Als Nahrungsmittel gänzlich auszuschließen und nur technisch zu verwerten, sind Tiere, bei welchen

a) im Fleisch, in den Knochen oder den zugehörigen Lymphdrüsen tuberkulöse Veränderungen bemerkt werden;

b) oder sich die Erscheinungen der akuten mit Fieber verlaufenden Miliartuberkulose vorfinden;

c) oder die Abmagerung des Körpers schon weiter vorgeschritten ist und entweder Tuberkeln zahlreich und ausgebreitet vorhanden sind, oder aber die Merkmale der

sich durch die Verbreitung des Giftes auf den Wegen des großen Kreislaufes kennzeichnenden allgemeinen Tuberkulose vorliegen.

2. Im gekochten Zustande (Rohrbeck'scher Dampfkochapparat) für den Genießenden nicht gesundheitsschädlich und deshalb mit dieser Beschränkung als Nahrungsmittel zuzulassen, ist das Fleisch solcher Tiere, welche zwar in dem in Ziffer 1c beschriebenen Umfang tuberkulös krank sind, aber deren Körper noch gut genährt oder doch nur unbedeutend abgemagert ist.

3. Im übrigen fehlt es an einem sanitätspolizeilichen Bedürfnis und widerspricht es volkswirtschaftlichen Interessen, das Fleisch von Tieren, bei welchen sich tuberkulöse Veränderungen in einem geringeren Grade zeigen, als in Ziffer 1 und 2 angegeben ist, lediglich wegen Tuberkulose dem freien Verkehr zu entziehen.

54) **Bollinger**, *Ueber die Verwendbarkeit des an Infektionskrankheiten leidenden Schlachtviehes, D. Viertelj. f. öff. Gesdhtspfl.* (1890/91) 23. *Bd.* 96.
55) **Eber-Johne**, *Abschnitt Tuberkulose in Koch's Encyklopädie d. Tierheilk.* 10. *Bd.* 386—436.
56) **Bang**, *Dtsch. Zeitschr. f. Tiermed.* 11. *Bd.* 45.
57) **Ostertag's** *Handbuch* 507.
58) **Schmaltz**, *Berl. tierärztl. Wochenschr.* (1895) *Nr.* 32 *u.* 33.
59) **Rieck**, *Berl. Arch.* 30. *Bd.* 1. — *Berl. tierärztl. Wochenschr.* (1893) *Nr.* 15.
60) **Ostertag's** *Handb.* 2. *Bd.* 522.
61) **Ostertag**, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 1. *Bd. Nr.* 1. 2. — *Handb.* 526.
62) **Nocard**, *Rev. méd. vét. Paris* 5. *Bd.* 569, *ref. D. med Wochenschr.* 14 *Bd.* 660.
63) **Galtier**, *Journ de méd. vét. et de Zool.* (1891) *Nr.* 1, *ref. Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 2. *Bd.* 1. *Heft.* — *Journ. de méd. vét.* (1892) *Aug., ref. Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 3. *Bd.* 1. *Heft.* — *Recueil de méd. vét.* (1893) *Nr.* 8, *ref. Zeitschr. f. Fleisch u. Milchhyg.* 3. *Bd.* 178. — *Journ. de méd. vét.* 20. *Bd.* 449.
64) **Bollinger**, *Hagemann's Untersuchungen über die Infektiosität des Blutes tuberk. Rinder, München. med. Wochenschr.* (1893) *Nr.* 50.
65) **Kastner**, *Experimentelle Beiträge zur Infektiosität des Fleisches perlsüchtiger Rinder. Inaug.-Diss. München* 1889. — *Ein weiterer Beitrag zur Lehre von der Infektiosität des Fleisches perlsüchtiger Rinder, Münch. med. Wochenschr.* (1892) *No.* 20, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 2. *Bd.* 196.
66) **Steinheil**, *Ueber die Infektiosität des Fleisches tuberk. Rinder, Inaug.-Diss. München* 1889.
67) **Ostertag**, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 2. *Bd.* 1. *Heft.*
68) **Perroncito**, *Centr. f. Bakt.* 11. *Bd. Nr.* 14. — *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 2. *Bd.* 9. *Heft.*
69) **Ostertag**, *Handb.* 538.
70) **Johne**, *Die Geschichte der Tuberkulose mit besonderer Berücksichtigung der Tuberkulose des Rindes und die sich hieran knüpfenden medizinal- und veterinär-polizeilichen Konsequenzen, Leipzig* 1883, *D. Zeitschr. f. Tiermed.* 2 *Bd.* 67.
71) **Bang**, *D Zeitschr. f. Tiermed.* 17. *Bd.* 1. *Heft.*
72) **Forster**, *Hyg. Rdsch.* 2. *Bd.* (1892) 869. — *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 3. *Bd.* 32. — **Forster** und **de Man**, *Hyg. Rdsch.* 3. *Bd., ref. Berl. tierärztl. Wochenschr.* (1893) 638.
73) **Forster**, *München. med. Wochenschr.* (1890) 16.
74) **Hertwig**, *D. Viertelj. f. öff. Gesdhtspfl.* (1892) 24. *Bd.* 392.
75) **Ostertag**, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 2 *Bd.* 8. u. 10. *Heft.*
76) **Plaut**, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg* 2. *Bd.* 2. *Heft.*
77) **Schmaltz**, *Berl. tierärztl. Wochenschr.* (1892) *Nr.* 24.
78) **Fischoeder**, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 2. *Bd.* 8. 24. 45.
79) *Veröffentl. des Kaiserl. Gesundheitsamtes* 19. *Bd.* 501.
79*a*) **Klepzow**, *Russ. Arch. f. Veterinärmed.* (1895) 176.
79*b*) **Klepzow**, *Ibid.* 108.
79*c*) **Schneidemühl**, *Die Tuberkulose der Menschen und der Tiere vom sanitäts- und veterinärpolizeilichen Standpunkte erörtert. Tiermed. Vorträge* 3. *Bd.* (1895) *Heft* 8/10.
79*d*) **Edelmann**, *Deutsch. t. Wochenschr.* (1896) 141.
79*e*) **Butel**, *Die Verwendung des Fleisches tuberkulöser Tiere und die öffentl. Gesundheitspflege, Verhandlungen d. VI. internat. tierärztl. Kongr., Bern* 1895.

b) Milzbrand, Rauschbrand, Tollwut, Rotz.

Die Zusammenfassung dieser Seuchen erscheint für den vorliegenden Zweck deshalb angebracht, weil durch die Bestimmungen des Reichsviehseuchengesetzes jedwede Verwertung des Fleisches von Tieren, welche mit diesen Seuchen behaftet sind,

verboten und die Vernichtung der Kadaver vorgeschrieben worden ist.

Der Rauschbrand ist zwar auf den Menschen nicht übertragbar und im genannten Gesetz nicht besonders erwähnt worden; er wird aber fast allenthalben wie Milzbrand behandelt. Besonders vorgeschrieben ist letzteres in Sachsen und Sachsen-Meiningen.

Der **Milzbrand** tritt in erster Linie beim Schaf, sodann bei Rind und Pferd auf, während das Schwein sehr selten davon ergriffen wird. Beim Wild kommt er ebenfalls vor. — Befund: Hochgradiger Milztumor mit Verflüssigung der Pulpa, theerartige Beschaffenheit des Blutes, Blutungen in den verschiedensten Organen, Degenerationen der großen Parenchyme, sulzige oder hämorrhagische Infiltrate im Bindegewebe der verschiedensten Organe. Im Blute, in der Milz, den serösen Flüssigkeiten etc. die charakteristischen Anthraxbacillen, durch deren mikroskopische Feststellung stets in Zweifelsfällen die Diagnose zu stützen ist.

Beurteilung. Der Genuß des Fleisches milzbrandkranker Tiere ist zwar für gewöhnlich ohne nachteilige Folgen gewesen. Dennoch ist das Fleisch, auf Grund des oben erwähnten Gesetzes, aus mannigfachen sanitäts- und veterinärpolizeilichen Gründen zu vernichten.

Der **Rauschbrand** kommt gewöhnlich nur bei jüngeren Rindern vor und charakterisiert sich durch das Auftreten von ödematösen, gashaltigen, knisternden Anschwellungen bei hohem Fieber. Dieselben treten in der Subcutis und im intermuskulären Gewebe, besonders an Oberschenkel, Schulter, Unterbrust, Kreuz auf, von wo aus sie sich schnell ausdehnen.

Ursache der Krankheit sind die Rauschbrandbacillen, gerade, 3—6 μ lange und ca. 1 μ breite bewegliche Stäbchen, welche nur im Bindegewebe und den Muskeln, niemals im Blute leben. Bei Sporenbildung sitzen die Sporen, welche sehr resistent gegen Hitze sind, endständig (Kitt[80]).

Befund. Blutig-sulzige Beschaffenheit des Bindegewebes der Anschwellungen, Nekrose der Haut daselbst, saftreiche, mit Gasblasen durchsetzte Muskulatur an den erkrankten Stellen. Das vorhandene Gas besitzt einen widerlich faden Geruch. Hämorrhagien unter den Serosen und mitunter hämorrhagische Ergüsse in Brust- und Bauchhöhle, Degeneration der großen Parenchyme, keine Blutveränderung und Fehlen eines erheblichen Milztumors. — Für Verwechselungen kommen mechanische Emphyseme, Milzbrand und malignes Oedem in Betracht.

Beurteilung. Das Fleisch rauschbrandkranker Tiere ist zwar nicht gesundheitsschädlich für den Menschen, aber doch als hochgradig verdorbenes Nahrungsmittel zu vernichten.

Die **Tollwut** kann bei Schlachttieren mit Sicherheit nur auf Grund der beobachteten charakteristischen klinischen Symptome festgestellt werden, deren Auseinandersetzung hier unterbleiben muß. **Beurteilung.** Obwohl Erkrankungen von Menschen durch den Genuß des Fleisches wutkranker Tiere noch nicht beobachtet wurden, rechtfertigt sich dennoch dessen unschädliche Beseitigung wegen der Gefahr der Wundinfektion

beim Zerlegen der Kadaver und aus anderen veterinärpolizeilichen Gründen.

Die **Rotzkrankheit** wird unter den Schlachttieren nur beim Pferdegeschlecht beobachtet und veranlaßt durch den Bacillus malleï. Die Krankheit charakterisiert sich durch das Auftreten von Granulationsknötchen, durch deren Zerfall auf den Schleimhäuten und in der Haut Geschwüre entstehen. Vorwiegend erkrankt der Respirationsapparat und die zugehörigen Lymphdrüsen. Die Erkrankung der Haut (Rotzgeschwüre, Lymphangitis (Wurmstränge) und Phlegmone) wird als Wurm bezeichnet. —

Befund. Für die Erkennung der Rotzkrankheit ist die Untersuchung im Leben und die Beachtung der charakteristischen Symptome in der Nase, den Kehlgangslymphdrüsen und an der Haut von größter Bedeutung. Bei der Sektion Knötchen, Geschwüre und unregelmäßige strahlige Narben auf der Schleimhaut des Respirationsapparates. In der Lunge, welche vorwiegend erkrankt ist, Rotzneubildungen als kleine Rotzknötchen oder als größere Infiltrationen (Rotzgewächse). Infolge embolischer Verschleppung der Bacillen können auch Rotzknoten in Milz, Leber, Nieren, Hoden, Gehirn, Muskeln und Knochen auftreten.

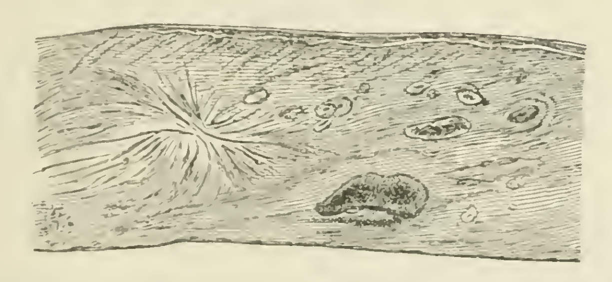


Fig. 25. Nasenscheidewand vom Pferd mit Rotzgeschwüren und einer Rotznarbe. (Nach Ostertag.)

Verwechselungen sind mit einer ganzen Anzahl von Krankheiten geschehen. In Zweifelsfällen hat die mikroskopische Untersuchung an Lymphdrüsen etc., die Bakterienkultur auf Kartoffeln und das Tierexperiment durch Impfung von Meerschweinchen zu entscheiden. —

Beurteilung. Wiewohl bereits vielfach Fleisch rotzkranker Tiere von Menschen ohne Schaden für ihre Gesundheit genossen worden ist, so ist dennoch das Verbot jeglicher Verwertung der Kadaver aus den bei der Tollwut angeführten Gründen gerechtfertigt.

80) Kitt, *Centralbl. f. Bakt.* 1. *Bd.* 684 (1887). — *D. Zeitschr. f. Tiermed.* 13. *Bd.* 267.

c) Maul- und Klauenseuche.

Diese Krankheit, auch Aphthenseuche genannt, spielt für die Fleischbeschau im engeren Sinne eine untergeordnete Rolle. Wohl aber kann hier die Fleischbeschau der Veterinärpolizei schätzbare Dienste leisten. Die Aphthenseuche kommt beim Klauenvieh vor, woselbst unter fieberhaftem Allgemeinleiden Bläschen, Aphthen, auftreten, die mit einer klaren Flüssigkeit gefüllt sind. Diese sitzen bei Rindern am Nasenspiegel,

an den Lippen und allen Teilen der Maulschleimhaut, sowie am Saume und im Spalte der Klauen. Seltener sind Aphthen am Euter, dem Grunde der Hörner und den äußeren Genitalien. Beim Schweine treten die Blasen in erster Linie an den Klauen, daneben aber auch auf der Rüsselscheibe auf. Schafe erkranken vorwiegend am Saumband der Klauen. Beim Platzen hinterlassen die Aphthen gerötete Erosionen, welche sich leicht mit Epithel bedecken. — Die Aetiologie der Seuche ist noch dunkel, der jedenfalls belebte Infektionserreger noch nicht sicher bekannt.

Beurteilung. Die Aphthenseuche kommt auch beim Menschen vor, auf den sie meist durch die Milch aphthenkranker Kühe übertragen wird. Alle Teile, welche Bläschen oder deren Folgezustände erkennen lassen, können, soweit sie nicht als wertlos vernichtet werden (Klauen), nach Abbrühen mit heißem Wasser in den Verkehr (Freibank) gebracht werden. Das Fleisch ist in der Regel freizugeben; nur bei septischen oder pyämischen Nachkrankheiten der Seuche ist eine entsprechende vorsichtige Beurteilung unter Erwägung aller Verhältnisse am Platze.

In Mittelfranken wird das Fleisch an Aphthenseuche erkrankter Tiere (die Nachkrankheiten ausgenommen) für ungenießbar erklärt, ebenso in Sachsen-Meiningen und Anhalt; in Hessen gilt es als genießbar, aber nicht ladenrein. (S. d. entspr. Bestimmungen S. 454 ff., Würzburg S. 188.)

d) Pocken.

Pockenerkrankungen kommen gelegentlich bei Rind und Schaf, seltener bei Pferd und Schwein vor. Sie alle sind auf den Menschen durch absichtliche oder zufällige Infektion übertragbar und werden jedenfalls durch ein- und denselben, noch unbekannten Infektionstoff hervorgerufen.

Da pockenkranke Tiere selten zur Schlachtbank kommen und deshalb die Krankheit für die Fleischbeschau so gut wie bedeutungslos ist, so kann hier schnell darüber hinweggegangen werden.

Beurteilung. Das Fleisch pockenkranker Tiere ist in der Regel zum freien Verkehr zuzulassen, dafern nicht Symptome eines erheblichen Allgemeinleidens vorliegen. Letzterenfalls würde das Fleisch als verdorben im Sinne des N.-M.-G. der Freibank zu überweisen oder auch, höheren Grades, als gesundheitsschädlich zu beurteilen sein. Das Letztere hat stets zu geschehen, sobald die Pockenkrankheit, wie dies bei Schafen mitunter der Fall ist, einen bösartigen Verlauf (Aas- und Brandpocken) nimmt.

In Mittelfranken und Württemberg erachtet man das Fleisch pockenkranker Tiere für ungenießbar; ebenso in Anhalt bei Brand- und Aaspocken. (S. d. Bestimmungen S. 454 ff., Würzburg S. 188.).

e) Tetanus.

Der durch die Tetanusbacillen (Nicolaier-Rosenbach) veranlaßte Starrkrampf tritt am häufigsten beim Pferd im Anschluß an eine Wundinfektion, nächstdem bei Kühen infolge Retentio secundinarum auf. Erkrankte Tiere fallen zumeist der Notschlachtung anheim, und sichert in diesen Fällen das klinische Krankheitsbild die Diagnose.

Sektionsbefund. Obwohl charakteristische, pathologisch-anatomische Veränderungen fehlen, sind bei den in vorgeschritteneren Stadien der Krankheit geschlachteten Tieren für die Fleischbeschau folgende Umstände beachtenswert. Blut schwarzrot, schlecht geronnen,

Farbstoff leicht abgebend; daher können Imbibitionen, Ekchymosen und Blutunterlaufungen an verschiedenen Stellen zugegen sein; venöse Stauung. Lungen meist hyperämisch, ödematös. Das Herz zeigt epi- und endocardiale Blutungen, hier und an Leber und Nieren parenchymatöse Degeneration. Milz blutreich, schlaff. Muskulatur schnell erstarrend, meist normal; nur an den besonders befallenen Gruppen erscheint das Muskelgewebe mißfarbig graurot, wie gekocht, mürbe, von Blutungen durchsetzt und mikroskopisch ist ein Verlust der Querstreifung und scholliger Zerfall wahrzunehmen.

Beurteilung. Eine Uebertragung der Tetanusbacillen, die sich überhaupt nicht im Blute befinden, durch das Fleisch ist nicht zu befürchten und würde auch nach Sormani[81] unbedenklich sein. Vor allem kommt bezüglich des Fleischgenusses das Krankheitsstadium in Betracht. In sehr zeitig geschlachteten Fällen, solange die tetanischen Erscheinungen auf wenige Muskeln beschränkt sind und eine Trübung des Allgemeinbefindens nicht vorliegt, wird das Fleisch nicht zu beanstanden sein. Bei leichten Fallen von Allgemeinerkrankung kann bei Rindern vielleicht eine Ueberweisung an die Freibank verfügt werden, während in schweren Fällen das Fleisch, als hochgradig verdorben, unbedingt zu vernichten ist. Die Forderung Sosna's[82], das Fleisch aller tetanischen Tiere zu vernichten, ist zu weitgehend. Durch Einwirkung von 65° können die giftigen Stoffwechselprodukte der Tetanusbacillen zerstört werden (Kitasato[83]).

81) **Sormani**, *Bolletino d Società med.-chirurg. di Pavia* (1889) *No.* 1, *ref. Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 1. *Bd.* 26.
82) **Sosna**, *Berl. tierärztl. Wochenschr.* (1893) 14
83) **Kitasato**, *Zeitschr. f. Hyg.* 10. *Bd.* 267—305.

f) Malignes Oedem.

Die durch die charakteristischen Oedembacillen veranlaßte Krankheit tritt spontan nur bei Pferden auf, woselbst sie schnell auftretende und vorwärts schreitende Oedeme in der Subcutis unter heftigem, fieberhaftem Allgemeinleiden veranlaßt. — Der anatomische **Befund** bietet, abgesehen von den Erscheinungen der Allgemeininfektion und den Veränderungen an den ödematösen Stellen, nichts Besonderes. Bisweilen findet eine Verwechselung der Oedembacillen mit Milzbrandbacillen statt. Doch sind letztere unbeweglich, erstere beweglich.

Beurteilung. Wenn auch die Oedembacillen normaliter im Darminhalte des Menschen als Saprophyten vorkommen und daher ihre Einverleibung mit dem Fleische jedenfalls unschädlich sein würde, so wird dennoch das letztere wegen mannigfacher objektiver Veränderungen meist als hochgradig verdorbenes Nahrungsmittel gänzlich vom Verkehr auszuschließen sein.

g) Aktinomykose.

Die Strahlenpilzkrankheit wird hervorgerufen durch die Ansiedelung des Actinomyces bovis im Körper und kommt am häufigsten bei Rind und Schwein, sehr selten bei Pferd und Schaf vor. Der Pilz erzeugt, je nach der Tierart und der Körpergegend, Erosionen, Geschwülste (Aktinomykome) und Abscesse.

Befund. Beim Rinde findet man am häufigsten die Zunge erkrankt und daselbst Veränderungen von der einfachen aktinomykotischen

Erosion und dem lokalen oder disseminierten Knötchen bis zur ausgedehnten aktinomykotischen Infiltration der Schleimhaut und der Muskulatur der Zunge (Holzzunge). Ausgangspunkt der Erkrankung ist, wie Henschel und Falk[84] richtig betonen, sehr häufig die kleine Vertiefung der Schleimhaut vor dem Rückenwulst der Zunge. Nächst der Zunge findet man häufig aktinomykotische Auftreibungen des

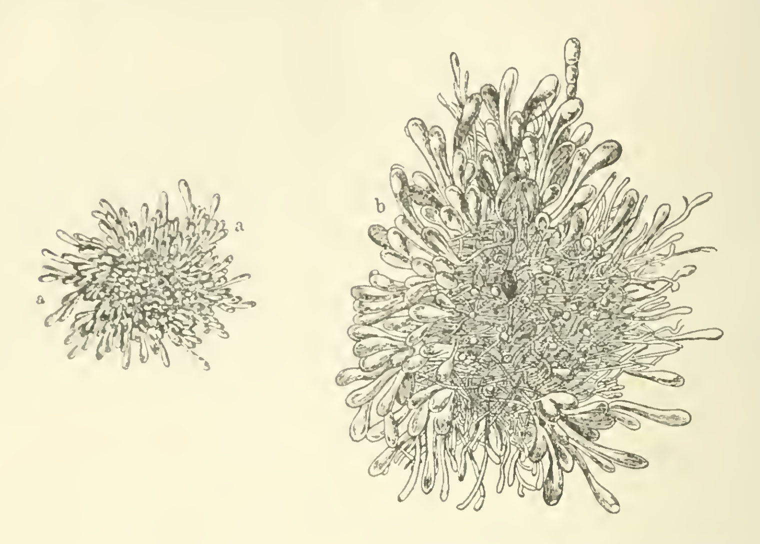


Fig. 26. Actinomyces bovis a ca. 200 mal, b ca. 500 mal vergröfsert. (Nach Johne.)

Unter- und Oberkiefers (sogen. Wurm). In Schlund, Rachen und den Vormägen kommen gestielte Aktinomykome vor, in den Lungen kleinste Knötchen bis kopfgroße Geschwülste und ausgedehnte Infiltrate. Die Geschwülste bieten im großen ganzen myxomatöse Schnittflächen mit herdweiser eitriger Einschmelzung. Auch in der Haut und der Unterhaut können sich an verschiedenen Stellen des Körpers Aktinomykome entwickeln; ebenso im Euter. Endlich sind aktinomykotische Erkrankungen in Darm, Milz, Nieren, Leber, am Bauchfell, Zwerchfell, Brustbein, Rippen, wenn auch sehr selten, beobachtet worden.

Die Aktinomykome des Rindes sind im allgemeinen fibröse, sarkomatöse oder auch myxofibromatöse Geschwülste, auf deren Schnittflächen man eingelagerte stecknadelkopf- bis erbsengroße, schleimig-eitrige Herde findet. In diesen erkennt man schon mit bloßem Auge sandkorngroße, gelbe Körnchen, welche sich bei mikroskopischer Untersuchung als Aktinomycesrasen erweisen.

Beim Schwein sind die Tonsillen am häufigsten Sitz der Aktinomykose (Johne[85]). Außerdem finden sich nicht selten im Euter und in der Kehlgegend, sowie bei den Kastrationsnarben der Bauchwand, kalte Abscesse, in deren Eiter ebenfalls die Aktinomycesrasen nachzuweisen sind. — Beim Schafe hat Grips[86] einen Fall von Lungenaktinomykose beobachtet.

Eine Generalisierung der Aktinomykose kann ebenfalls stattfinden und ist von Hertwig[87] und Messner[87a] bei Rind und Schwein, von Jensen[88] beim Rinde und Knoll[89] beim Schwein beobachtet worden.

Verwechselungen sind mit verschiedenen Geschwülsten und mit Tuberkulose möglich, jedoch bei aufmerksamer Untersuchung und mikroskopischer Prüfung zu vermeiden. Gegenüber der Tuberkulose ist besonders auf die fast regelmäßige Intaktheit der korrespondierenden Lymphdrüsen bei aktinomykotischen Erkrankungen hinzuweisen.

Beurteilung. Obgleich die Aktinomykose auch beim Menschen vorkommt, so ist dennoch eine Uebertragung durch den Fleischgenuß auszuschließen. Nur bei Generalisierung muß das ganze Tier dem Verkehr entzogen werden. Bei partiell erkrankten Organen (Zunge, Kopf) sind die aktinomykotisch erkrankten Stellen sorgfältigst zu entfernen und die übrigen Teile freizugeben. In größerer Ausdehnung affizierte Teile sind als hochgradig verdorben zu vernichten.

h) Botryomykose.

Im Anschluß an die Aktinomykose mag hier die Botryomykose Erwähnung finden, obwohl sie beim Menschen noch nicht beobachtet wurde. Sie besitzt für die Fleischbeschau eine untergeordnete Bedeutung, da sie verhältnismäßig selten und fast ausschließlich beim Pferde vorkommt. Hier tritt sie auf in Gestalt fibröser Knoten und Geschwülste, welche central in erweichten gelbbräunlichen Stellen gelblichweiße, sandkorngroße Körnchen enthalten. Letztere sind pathognomisch (Johne[90]) und bestehen aus traubenförmigen Konglomeraten dicht zusammenliegender Mikrokokkenhaufen. Diese sind verschieden benannt worden: Botryomyces (Bollinger), Discomyces equi (Rivolta), Micrococcus ascoformans (Johne), Micrococcus botryogenus (Rabe[91]).

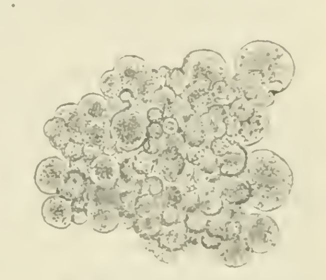


Fig. 27. Botryomyceskolonie. (Nach Rabe.)

Beurteilung. Eine Generalisierung botryomykotischer Prozesse wurde bisher noch nicht beobachtet. Die erkrankten Teile sind als hochgradig verdorben zu vernichten.

84) **Henschel** *und* **Falk**, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 2. *Bd.* 167.
85) **Johne**, *D. Zeitschr. f. Tiermed.* 7. *Bd.* 141. — *Centralbl. f. d. med. Wissensch.* (1882) *Nr.* 15.
86) **Grips**, *Hamburger Mitteil. f. Tierärzte* 2. *Bd.* 1. *Heft.*
87) **Hertwig**, *Ostertag's Handb.* 559.
87a) **Messner**, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 6. *Bd.* 31.
88) **Jensen**, *Monatsh. f. prakt. Tierheilk.* 4. *Bd.* 4. *Heft.*
89) **Knoll**, *Berl. tierärztl. Wochenschr.* (1891) 213.
90) **Johne**, *D. Zeitschr. f. Tiermed.* 12. *Bd.* 73 *u.* 204.
91) **Rabe**, *D. Zeitschr. f. Tiermed.* 12. *Bd.* 138.

Anhang.

a) Pyämische Erkrankungen.

Die verschiedenen Formen der Pyämie charakterisieren sich pathologisch-anatomisch durch metastatische oder embolische Entzündungen und Eiterungen, welche sich an eine lokale Infektion oder Eiterung anschließen. Auch eine Osteomyelitispyämie kann, als Ausdruck der Generalisierung der Eitererreger, auftreten. Letztere gehören ver-

schiedenen Bakterienarten, meist den Gattungen Staphylococcus und Streptococcus an. Während des Verlaufes der eigentlichen Pyämie, d. h. solange die Mikroorganismen im Blute kreisen, ist das Allgemeinbefinden der Tiere erheblich getrübt, Abmagerung stellt sich ein und nach der Schlachtung machen sich leichte Degenerationen der Parenchyme, Milztumor, punktförmige Blutungen in der Niere etc. bemerkbar. Letztere Erscheinungen sprechen dafür, daß von den pyogenen Mikroorganismen erzeugte deletäre Stoffe im Blute vorhanden sind. .

Erkennung. Die Pyämieformen der Schlachttiere treten als sehr verschiedene Krankheitsbilder auf. Am häufigsten kommt die pyämische Form der sogen. Kälberlähme vor, welche sich infolge eitriger Infektion des Nabels entwickelt. Sie macht sich bemerkbar als Polyarthritis pyaemica, welche besonders die Karpal- und Tarsalgelenke, Ellenbogen- und Kniegelenke betrifft (Utz[92]).

Außerdem findet man noch bei Schweinen, wenn auch selten, im Gefolge der Schweineseuche pyämische Abscesse in Leber, Milz und Muskulatur, sowie bei Schafen und Kälbern, im Anschluß an eitrige Pneumonien, multiple Abscesse in zahlreichen Eingeweiden und insbesondere auch in den Muskellymphdrüsen.

Beurteilung. Da die Erreger der Eiterungen bei Tieren jedenfalls identisch mit denen beim Menschen sind, und dieselben in den Gewebssäften sicher chemische Giftstoffe erzeugen, so muß das Fleisch pyämischer Tiere, während die Krankheit als solche besteht, als gesundheitsschädlich angesehen werden (Dambacher[93]). Mannigfache Erkrankungen sind auch bereits bei den Menschen durch den Genuß des Fleisches pyämischer Tiere beobachtet worden (siehe Fleischvergiftungen S. 536). Außerdem wird das Fleisch wegen der mannigfachen Abscesse, besonders wenn dieselben in der Muskulatur oder deren Lymphdrüsen auftreten, oder sobald dasselbe infolge Kachexie oder Wässerigkeit vom normalen erheblich abweicht, als hochgradig verdorbenes Nahrungsmittel vom Verkehr auszuschließen sein. — Nur die abgeheilten Formen der Pyämie mit abgekapselten Abscessen, welche sich auf die Eingeweide beschränken, lassen bei sonst gut genährten Tieren eine mildere Beurteilung zu, die sich nach der Hochgradigkeit der Erkrankung zu richten hat (Freigabe oder Freibanküberweisung).

b) Septikämische Erkrankungen.

Die Septikämie hat für die Fleischbeschau, besonders auf dem flachen Lande, die allergrößte Bedeutung. Sie spielt eine große Rolle bei Notschlachtungen (S. 428) und erfordert vom beurteilenden Sachverständigen größte Gewissenhaftigkeit und gründlichste Kenntnisse. Die Septikämie ist ihrem Wesen nach bei den Haustieren noch nicht genügend erforscht. Sie ist entweder eine schwere Vergiftung des Gesamtorganismus, eine septische Intoxikation, veranlaßt durch die Aufnahme von Produkten bakteritischer Zersetzungen (Toxine, Fermente, toxigene Substanzen) in das Blut, oder eine septische Infektion des Blutes mit pathogenen Bakterien, welche sich in demselben vermehren und Toxalbumine erzeugen, oder eine Kombination von Intoxikation und Infektion. Als Erzeuger der toxischen Sub-

stanzen dürften pathogene Staphylokokken und Streptokokken eine Rolle spielen. An den Ansiedelungsorten dieser deletären Organismen fehlt es nicht selten an auffallenden krankhaften Veränderungen. Auch würde es einen verhängnisvollen Irrtum bedeuten (Ostertag), Sepsis nur dann anzunehmen, wenn Nekrose und Fäulnis (stinkender Brand) an einem Primärherde zugegen sind.

Die **Erkennung** der Septikämie ist am geschlachteten Tiere oft recht schwer und eine sichere Diagnose läßt sich vielfach nur unter Würdigung des klinischen Verlaufes der vorangegangenen Erkrankung in Verbindung mit einer richtigen Deutung der oft wenig auffallenden pathologisch-anatomischen Veränderungen stellen.

Von den klinischen Erscheinungen ist hervorzuheben starke psychische Depression, große Schwäche und hohes Fieber, das, wie Ostertag sehr richtig hervorhebt, bei Rindern nur bei septischen Erkrankungen und den typischen Infektionskrankheiten beobachtet wird. Bei der Sektion sind in erster Linie zu beachten die regelmäßigen und meist auffälligen trüben Schwellungen der Leber, des Herzens und der Nieren, sowie häufig kleine Blutaustretungen im subserösen Bindegewebe und das schon oben erwähnte Fehlen stärkerer Veränderungen an den übrigen Eingeweiden.

Die septikämischen Erkrankungen der Schlachttiere treten nach Ostertag[91] hauptsächlich in folgenden Formen auf:

1) **Die septische Form der Kälberlähme** (Polyarthritis septica) infolge septischer Nabelinfektion. Abgesehen von den Parenchymerkrankungen ist seröse Arthritis mit sulziger Infiltration der periartikulären Teile, besonders der Tarsal- und Karpalgelenke, vorhanden.

2) **Die hämorrhagische Enteritis der Kälber.** Schneller Verlauf, so daß es gar nicht zu Trübungen der Parenchyme kommt; Erscheinungen der hämorrhagischen Enteritis, hämorrhagische Schwellung der Mesenterialdrüsen, Petechien unter den serösen Häuten.

3) **Die septische Metritis der Kühe** kommt ziemlich oft vor im Anschluß an Retention der Eihäute oder Verletzungen der Geburtswege. In letzteren in der Regel diphtheritische Verschorfungen und Geschwüre.

4) **Septische Darmerkrankungen der Rinder.** Symptomatologie noch lückenhaft. Jede mit schwereren Allgemeinleiden einhergehende Darmentzündung bei Rindern ist verdächtig.

5) **Septische Euterentzündungen der Kühe.** Erhebliche, sich schnell ausbreitende Entzündung des Euters mit sehr schwerem Allgemeinleiden. Sektion: Euterbefund, Parenchymveränderungen, Blutungen.

6) **Petechialfieber**, Blutfleckenkrankheit, Morbus maculosus, beim Pferd (sogen. Pferdetyphus), sehr selten beim Rind vorkommend. Wesen und Aetiologie noch nicht sicher bekannt. Eine Infektions- oder Intoxikationskrankheit, welche sich charakterisiert durch Blutungen in sämtlichen Organen, blutig-seröse Ergüsse in Haut und Subkutis, den Schleimhäuten und in der Muskulatur, welche zum brandigen Zerfall neigen. Die Blutungen, nebst den hochgradigen Degenerationen von Herz, Leber, Nieren, Skelettmuskulatur, lassen das Petechialfieber der Septikämie verwandt erscheinen, wenn auch sein Verlauf vielfach erheblich von dem anderer Septikämieformen abweicht.

Beurteilung. Auf Grund der bei den zahlreich vorgekommenen Fleischvergiftungen gewonnenen Erfahrung, daß das Fleisch mit Sepsis

behafteter Schlachttiere die menschliche Gesundheit erheblich zu schädigen geeignet ist, muß jedes Erscheinungen der Sepsis zeigende oder derselben erheblich verdächtige, geschlachtete Tier vom Genusse ausgeschlossen werden.

c) Multiple Muskelblutungen bei Schweinen.

Mit den bei septischen Erkrankungen auftretenden Blutungen dürfen **nicht** verwechselt werden die multiplen Hämorrhagien, welche nicht selten bei Mastschweinen vorkommen. Hauptsächlich findet man sie im Zwerchfell, sodann in Bauch- und Lendenmuskeln, seltener vereinzelt in Extremitätenmuskeln oder über die gesamte Muskulatur verteilt. Ellinger[95] hebt hervor, daß er die Blutungen besonders häufig im M. obturator. internus gefunden habe. — Die Entstehung dieser Muskelblutungen ist auf Zerreißung von Muskelfibrillen zurückzuführen (Ostertag[96]). Als Grund hierfür muß die hochgradige Fettinfiltration des contraktilen Inhaltes der Muskelschläuche bei gemästeten Schweinen angesehen werden, welche die Muskeln zu plötzlichen, stärkeren Arbeitsleistungen unfähig macht. Da solche häufig den Schweinen vor ihrer Schlachtung (Transport etc.) zugemutet werden, so ist es erklärlich, wenn einzelne Muskelfasern den Ansprüchen nicht gewachsen sind und zerreißen.

Beurteilung. Gesundheitsschädlichkeit des Fleisches liegt zwar nicht vor, jedoch erhält die Muskulatur, infolge multipler Blutungen, ein erheblich vom Normalen abweichendes Aussehen. Deshalb sind kleinere Partien zu entfernen. Beim Ergriffensein zahlreicher Muskeln ist das Fleisch unter Deklaration zu verkaufen.

d) Putride Intoxikationen.

Die neuerdings vom Krankheitsbilde der Septikämie abgetrennte putride Intoxikation oder Saprämie (Ostertag) ist in der praktischen Fleischbeschau verhältnismäßig selten zu beobachten, weil septische Vorgänge zumeist mit einhergehen. Die Saprämie ist eine Blutvergiftung durch Resorption der Stoffwechselprodukte von Saprophyten (Fäulnisbakterien). Dieselben veranlassen zwar ein Allgemeinleiden; dasselbe ist aber nicht erheblich, weil die im Blute vorhandenen Giftstoffe jedenfalls durch die lebenden, gesunden Zellen zerstört werden. Parenchymerkrankungen fehlen bei der Sektion saprämischer Tiere vollständig. Zur Beobachtung gelangen rein saprämische Krankheitsbilder mitunter bei der Pericarditis traumatica der Rinder. Das Fleisch dieser Tiere wird jedoch, in Anbetracht der Erheblichkeit des Leidens, meist der Freibank zu übergeben sein. Nicht selten ist es wäßrig, oder es sind weitere Organerkrankungen vorhanden, weshalb mitunter die Vernichtung des als hochgradig verdorben zu betrachtenden Fleisches geboten erscheint.

92) **Utz**, *Tierärztl. Mitteil.* (1890) 161.
93) **Dambacher**, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 3. *Bd.* 5.
94) **Ostertag**, *Handb.* 482.
95) **Ellinger**, *Berl. tierärztl. Wochenschr.* (1895) 109.
96) **Ostertag**, *Arch. f. wissensch. u. prakt. Tierheilk.* 15. *Bd.* 4. u. 5. *Heft.*

2. Den Schlachttieren eigentümliche Infektionskrankheiten, welche nicht auf den Menschen übertragbar sind.

a) Seuchenhafte Schweinekrankheiten.

1) Schweinerotlauf.

Der Schweinerotlauf, wegen seiner Aetiologie auch Stäbchenrotlauf genannt, ist eine, besonders bei edlen Schweinen seuchenhaft auftretende, akut verlaufende Krankheit, hervorgerufen durch spezifische, von Löffler entdeckte Bacillen. Sie verläuft mit den Symptomen einer Septikämie, deren pathologisch-anatomischen Befund sie teilt (s. die Arbeiten von Löffler[97], Schütz[98], Lydtin und Schottelius[99] u. A.).

Die Schweinerotlaufbacillen sind etwa 0,8—1,5 μ lang, 0,1—0,2 μ breit und färben sich mit basischen Anilinfarben, sowie auch nach Gram. In Nährgelatine nehmen Stichkulturen bei Zimmertemperatur nach 3 bis 4 Tagen die charakteristische Gläserbürstenform an (Schottelius). Die Bacillen sind zwar gegen atmosphärische Einflüsse nicht besonders widerstandsfähig, lassen sich aber durch die üblichen Zubereitungs- und Konservierungsmethoden des Fleisches nach Petri's[100] Untersuchungen nicht töten. Kochen in Dampfkochapparaten vernichtet die Bacillen.

Häufigkeit. Nur aus Baden liegen statistische Erhebungen von den Jahren 1875—84 vor, nach denen 1,8 Proz. des Schweinebestandes an Rotlauf erkrankten.

Befund. Dunkle Hautröte, die sich bis in den Panniculus adiposus erstreckt, zuerst an den abhängigen Körperstellen und den inneren Schenkelflächen, dann aber auch an den übrigen Hautpartien. Geringe Totenstarre oder Fehlen derselben. Darmentzündung mit besonderer Affektion der Lymphfollikel, sowie Schwellung und Hämorrhagien der Mesenterialdrüsen. Milz geschwollen und blauroth. Blutungen unter den serösen Häuten. Starke Degenerationen von Leber, Herz, Nieren und Muskeln. — Bei geschlachteten Tieren fallen natürlich diese Erscheinungen weniger auf als bei verendeten.

Erkennung aus dem charakteristischen anatomischen Befunde in Verbindung mit dem Bacillennachweise und der Anlegung einer Stichkultur.

Für **Verwechselungen** kommen in Betracht mechanische und thermische Erytheme, Urticaria, das seltene Kopferysipel und die Schweineseuche. Durch Vergleichung der einzelnen Symptome läßt sich die richtige Diagnose unschwer stellen.

Bezüglich der **Urticaria**, dem sog. Nesselfieber der Schweine, scheint durch neuere Untersuchungen von Lorenz[101], Jensen[102], Lüpke[103] u. A. ein ätiologischer Zusammenhang mit dem Schweinerotlauf erbracht zu sein. Die Krankheit besteht in einem unter leichtem Allgemeinleiden auftretenden hämorrhagischen Quaddelausschlag über dem ganzen Körper. Derselbe zeigt sich nach der Schlachtung meist als rote, rhombische Flecke, die sich bis in die Subcutis erstrecken.

2) Schweineseuche und Schweinepest.

Während bis vor kurzem Schweineseuche und Schweinepest für zwei verschiedene Krankheiten angesehen wurden, kommt man jetzt, auf

Grund neuerer Untersuchungen, mehr und mehr dazu, dieselben als identisch und nur als verschiedene Zustände ein und derselben Krankheit aufzufassen. (Zschokke[104], Prus[104a], Schindelka[104b]). Obschon die Symptome beider Krankheiten von einander abweichen, scheinen sie dennoch ätiologisch gleich zu sein Bei beiden Krankheiten findet man ovoide Bakterien (Coccobakterien) von 1,2—1,5 μ Länge und 0,5 μ Breite, welche morphologisch übereinstimmen und nur in ihren biologischen Verhältnissen kleine Verschiedenheiten aufweisen.

Allen Krankheitsformen gemeinsam sind die Erscheinungen eines schweren oder leichteren fieberhaften Allgemeinleidens, das sich, besonders bei den im akuten Stadium geschlachteten Tieren, in den bekannten trüben Schwellungen der Parenchyme, mangelhafter Totenstarre, nach Befinden Blutungen in den Nieren, Milztumor u. s. w. äußert.

Befund. Die Schweineseuche, auch deutsche Schweineseuche genannt, im Gegensatz zur amerikanischen Schweineseuche, die man als Schweinepest abtrennte, wurde zuerst von Schütz[105] und Löffler anatomisch und bakteriologisch untersucht. Man unterschied eine exanthematische, pektorale und intestinale Form, welche nicht selten miteinander vereinigt vorkommen.

Die exanthematische Form kommt wesentlich bei den perakut und akut, unter dem Bilde einer eigentlichen Septikämie, verlaufenden Fällen vor und zeichnet sich aus durch rote bis livide Färbung der Haut an den abhängigen Körperstellen mit Oedem des Fettgewebes.

Bei der pektoralen Form findet man eine Pleuropneumonie mit multipler Nekrose. Pericarditis und Pleuritis können mit einhergehen. Schwellung der Bronchialdrüsen, seltener Verkäsung.

Die sogen. Intestinale Form nähert sich dem Krankheitsbilde, das man bisher als Schweinepest (amerikanische Schweineseuche, hog-cholera, pig-fever, swine-plague) abtrennte. Hier findet man im Darmkanale, besonders im Dickdarm, umfangreiche Geschwüre, welche oft knopfartig hervorragen, mit kroupös-diphtheritischem Belag, oder umfangreiche Nekrosen und Verkäsungen. Mesenterialdrüsen geschwollen, induriert, bisweilen verkäst. Nicht selten beobachtet man hämorrhagisch-nekrotische Stellen und Verschorfungen am Kopf, an der Zungen-, Backen-, Gaumen-, Kehldeckelschleimhaut, am Zahnfleisch und den Tonsillen. Häufig kommt bei den mehr chronisch verlaufenden Formen auch Hautnekrose vor. Gerade die letztgenannten diphtheritisch-nekrotischen Prozesse an verschiedenen Körperteilen dürften, in Verbindung mit geringen biologischen Verschiedenheiten der gefundenen Krankheitserreger, zur Aufstellung des besonderen Krankheitsbildes der Schweinepest geführt haben (vgl. die Arbeiten von Schütz[106], Selander[107], Salmon[108], Frosch[108a], Bang[109], Deupser[110], Graffunder[111] u. A.).

Auf die Residuen dieser Seuchen wird von Ostertag mit Recht besonders hingewiesen. Bei der pektoralen Form findet man Sequester in den Lungen und pleuritische Verwachsungen; bei der sog. intestinalen Form Verkäsungen der Darmwand und Indurationen der Mesenterialdrüsen.

Für **Verwechselungen** kommt am meisten die Tuberkulose in Betracht, sodann aber auch der Schweinerotlauf. Bezüglich der ersteren sei besonders darauf hingewiesen, daß eine Erkrankung der Lymphdrüsen bei diesen Seuchen zu den Seltenheiten gehört, während sie bei Tuberkulose die Regel bildet und daß, sobald bei den Schweine-

seucheformen eine Verkäsung einer Drüse vorkommt, dieselbe zumeist total ist und keine herdweise, wie bei der Tuberkulose.

Beurteilung. Wenn auch das Gesamtbild der vorbesprochenen drei seuchenhaften Schweinekrankheiten dem der Septikämie sehr ähnlich ist, so sind dennoch sicher die durch die spezifischen Mikroorganismen erzeugten Toxine anderer Art, als bei der eigentlichen Sepsis. Bei keiner der drei aufgeführten Schweineseuchen ist bisher eine Schädigung der menschlichen Gesundheit durch den Genuß des Fleisches daran leidender Tiere beobachtet worden. Für die Verwertung des Fleisches kommt in Betracht, in welchem Stadium der Krankheit die Tiere geschlachtet werden. Bei abgelaufenen Erkrankungen kann nach Befinden eine Freigabe des Fleisches erfolgen, dafern sich eine solche nicht aus veterinärpolizeilichen Gründen verbietet. Erfolgt die Schlachtung im Anfange des akuten Stadiums, so wird eine Ueberweisung des Fleisches an die Freibank notwendig sein, während in späteren Stadien das Fleisch als hochgradig verdorbenes Nahrungsmittel zu vernichten, oder nur technisch zu verwerten ist.

Neuerdings ist für die vorgenannten drei Seuchen der Schweine in den meisten Staaten Deutschlands die Anzeigepflicht eingeführt und vielfach aus prophylaktischen Gründen vorgeschrieben worden, dafs eine Abgabe des Fleisches von mit diesen Seuchen behafteten Tieren nur nach vorheriger Pökelung oder Kochung erfolgen darf.

Preufsen, Ministerialerlafs vom 9. Juli 1894. — Sachsen, Verordnung des Ministeriums des Innern vom 10. Mai 1895.

97) Löffler. *Arbeiten aus dem kaiserl. Gesundheitsamt* 1. *Bd.* 46.
98) Schütz, *Arch. f. Tierheilk.* (1885) 272. 361, (1886) 30. — *Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamt* (1885) 57.
99) Lydtin *und* Schottelius, *Der Rotlauf der Schweine, seine Entstehung und Verhütung etc. Wiesbaden* 1885.
100) Petri, *Arb. a d. Kaiserl. Gesundheitsamt* 6. *Bd.* 2. *Heft.*
101) Lorenz, *Arch. f. Tierheilk.* 18. *Bd.* 39. — *Bad tierärztl. Mitteil.* 27. *Bd. No.* 3.
102) Jensen, *D. Zeitschr. f. Tiermed.* 18. *Bd.* 278, 19. *Bd.* 40.
103) Lüpke, *Ostertag's Handb.* 586.
104) Zschokke, *Schweiz. Arch. f. Tierheilk.* 37. *Bd.* 170 *u.* 283.
104*a*) Prus, *Oesterr. Zeitschr. f. wissenschaftl. Veterinärk.* 7. *Bd.* 3. *Heft.*
104*b*) Schindelka, *Tierärztl. Centralbl.* (1896) *Heft* 1—4.
105) Schütz, *Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamt* (1886) 376.
106) Schütz, *Arch. f. Tierheilk.* (1888) 376.
107) Selander, *Centralbl. f. Bakt.* 3. *Bd No.* 12.
108) Salmon, *Hog-Cholera, Washington* 1889
108*a*) Frosch, *Centralbl. f. Bakt. Bd* 9.
109) Bang, *Maanedskrift for Dyrlaeger* 4 *Bd.* 194.
110) Deupser, *Berl. tierärztl. Wochenschr.* (1894) 100.
111) Graffunder, *Berl. tierärztl. Wochenschr.* (1894) 39.

b) Lungenseuche des Rindes.

Für die Fleischbeschau spielt diese Seuche nur eine untergeordnete Rolle, da sie nur selten zum Einschreiten aus sanitären Gründen Veranlassung giebt. Die Lungenseuche ist eine chronisch verlaufende, infektiöse Erkrankung des Respirationsapparates der Rinder, deren Erreger noch der weiteren Erforschung bedürfen.

Befund. Charakteristisch ist die in der Regel einseitig auftretende Pleuropneumonie, welche sich durch auffallend starke Beteiligung (Hyperämie, Oedem etc.) des interlobulären Lungengewebes, sowie durch das Auftreten verschiedenaltriger Hepatisationsstadien nebeneinander aus-

zeichnet (marmorierte Schnittfläche der Lunge). Pleuritis serofibrinosa. Sequesterbildung kann vorkommen.

Beurteilung. Das Fleisch von lungenseuchekranken Tieren ist in der Regel bankwürdig. Erfolgt die Schlachtung während des akuten, fieberhaften Zustandes, so ist das Fleisch dem Deklarationszwange zu unterwerfen. Haben sich sekundäre krankhafte Veränderungen (Abmagerung, Oedeme, Wässrigkeit des Fleisches) entwickelt, so ist eine Vernichtung des Tieres angezeigt.

Nach dem Reichsviehseuchengesetz sind die Lungen 1 m tief zu vergraben. Das Fleisch darf vor völligem Erkalten nicht aus dem Gehöft ausgeführt werden.

c) Rinderpest.

Nur der Vollständigkeit wegen mag diese höchst infektiöse Seuche Erwähnung finden, die seit Jahren in Deutschland nicht aufgetreten ist. Ihre Aetiologie ist noch nicht aufgeklärt, die Beschreibung des anatomischen Befundes kann hier unterbleiben. Zu Verwechselungen mit Rinderpest haben Veranlassung gegeben Vergiftungen und das bösartige Katarrhalfieber.

Obgleich das Fleisch pestkranker Rinder dem Menschen nicht schädlich ist, so ist dennoch aus veterinärpolizeilichen Gründen die gesetzliche Vorschrift, daß die Kadaver der wegen Rinderpest getöteten bez. an dieser Krankheit gefallenen Tiere zu verscharren sind, vollständig gerechtfertigt.

d) Bösartiges Katarrhalfieber des Rindes.

Das bösartige Katarrhalfieber (Kopfkrankheit) der Rinder ist eine ätiologisch noch nicht aufgeklärte, sicher infektiöse Krankheit, welche sich durch hochgradige katarrhalische, kroupöse oder brandige Entzündungszustände der Schleimhäute der Nase mit ihren Nebenhöhlen, Augenentzündung unter hochgradigem Allgemeinleiden und nervösen Zufällen auszeichnet. Sekundäre verschiedengradige Entzündungen des Verdauungs- und selbst des Urogenitalapparates können eintreten. Das Katarrhalfieber kommt meist sporadisch, jedoch auch endemisch vor.

Der **Sektionsbefund** entspricht den erwähnten klinischen Erscheinungen. Besonders hervorzuheben ist die Affektion der Augen und das Fehlen von Degenerationen der Parenchyme, beides wegen der differentiell-diagnostischen Bedeutung gegenüber der Rinderpest.

Beurteilung. Gesundheitsschädigungen durch den Fleischgenuß sind bis jetzt nicht beobachtet worden. Bei Beschränkung der Krankheit auf die Respirationswege kann das Fleisch unter Deklaration verkauft werden. In vorgeschritteneren Krankheitsstadien dürfte, zugleich wegen der schnell eintretenden Abmagerung, das Fleisch als hochgradig verdorbenes Nahrungsmittel zu beurteilen sein.

e) Wild- und Rinderseuche.

Bei Hoch- und Schwarzwild, sowie bei Rindern und Schweinen, tritt meist endemisch, eine Seuche auf, welche zuerst von Bollinger[112] als besondere Krankheit erkannt wurde, und nach den Untersuchungen von Kitt[112a] durch die Bakterien der Septikämia hämorrhagica (Hüppe[112b]) (Schweineseuche- (?) Geflügelcholerabakterien) veranlaßt wird. Die Krankheit tritt in zwei bis drei Formen auf, deren anatomischer Befund dem klinischen Verlauf entspricht.

Befund. Die exanthematische Form ist die gewöhnlichste beim Rinde und verläuft innerhalb 3 Tagen unter schwerem Allgemeinleiden

tödlich. Man findet erhebliche ödematöse Anschwellungen des Bindegewebes an Gesicht, Kehlgang, Zunge, Hals, Triel; Hämorrhagien in den verschiedensten Organen, parenchymatöse Degenerationen. Die pektorale Form, welche mehr beim Wilde auftritt und in 5—6 Tagen zum Tode führt, charakterisiert sich als eine kroupöse Pneumonie mit Pleuritis.

Beide Formen sind in der Regel begleitet von einer hämorrhagischen Enteritis.

Verwechselungen sind am ehesten mit Milzbrand und Lungenseuche möglich. Das Fehlen von Milztumor und Anthraxbacillen in dem nicht theerartigen Blute schützt vor Verwechselung mit Anthrax; die Gleichaltrigkeit des pneumonischen Prozesses vor einer solchen mit Lungenseuche.

Beurteilung. Eine direkte Gesundheitsschädlichkeit des Fleisches ist noch nicht beobachtet worden. Da bei dem schnellen Verlauf der Krankheit das Fleisch in der Regel die Eigenschaften eines hochgradig verdorbenen Nahrungsmittels annimmt, so ist dasselbe vom Genusse auszuschließen. Dies rechtfertigt sich auch aus veterinärpolizeilichen Gründen.

f) Diphtherie der Kälber.

Bei Saugkälbern kommt mitunter eine kroupös-diphtheritische Entzündung der Maul- und Rachenschleimhaut vor, welche unter Allgemeinleiden meist innerhalb 4—5 Tagen tödlich verläuft. Die Krankheit ist zuerst von Dammann beschrieben worden. Sie hat nach den Untersuchungen Löffler's zu der Diphtheritis des Menschen keine ätiologischen Beziehungen.

Beurteilung. Erfahrungen über etwaige nachteilige Eigenschaften des Fleisches liegen nicht vor. Wenn die Tiere auf der Höhe der Krankheit zur Schlachtung gelangen, dürfte, schon wegen des Allgemeinleidens, das Fleisch als ungeeignet zur menschlichen Nahrung zu begutachten sein.

g) Ruhr der Kälber.

Die enzootisch auftretende sogen. weiße Ruhr der Kälber führt nicht selten zu Notschlachtungen. Nach Jensen[113] wird die Krankheit hervorgerufen durch einen, vielleicht mit dem Bacterium coli commune identischen Erreger.

Befund. Abmagerung, Enteritis, Petechien unter den Serosen, schmutzigrote Verfärbung der Skelettmuskulatur.

Beurteilung. Wenn die Kälber frühzeitig geschlachtet werden, ist in der Regel eine Ueberweisung des Fleisches an die Freibank noch angängig. In späteren Krankheitsstadien erlangt das Fleisch die Eigenschaften eines gesundheitsschädlichen Nahrungsmittels.

h) Muskelstrahlenpilze.

Im Schweinefleisch wurden von Duncker[114] Gebilde gefunden, welche nach ihrem Bau dem Strahlenpilz des Rindes ähnlich waren. Dieselben sind zwar nicht identisch mit dem Actinomyces bovis, jedoch zweifellos pilzlicher Natur (Johne[115]) und verdienen auch wegen ihres Aussehens die Bezeichnung Strahlenpilze. Außer beim Schwein sind die Pilze von Hertwig[116] beim Schafe und von Falk[117] beim Kalbe gefunden worden.

Befund. Innerhalb normaler Muskelfasern zeigen sich bei schwacher Vergrößerung einzelne schmutzigbraune Stellen, in welchen scharf umschriebene dunkle, in der Mitte hellere Körper mit wulstigem Rande liegen. An letzterem macht sich bei starker Vergrößerung eine deutlich radiäre Streifung bemerkbar. Nach Hertwig[118] sitzen die Pilze vorwiegend in den Zwerchfellpfeilern, Bauchmuskeln und Zwischenrippenmuskeln. Bei massenhaftem Vorkommen ist in der Regel das Fleisch wässrig und verfärbt. Im allgemeinen werden die Pilze selten gefunden. Verkalkung der Rasen dürfte ebenfalls möglich sein (s. S. 495).

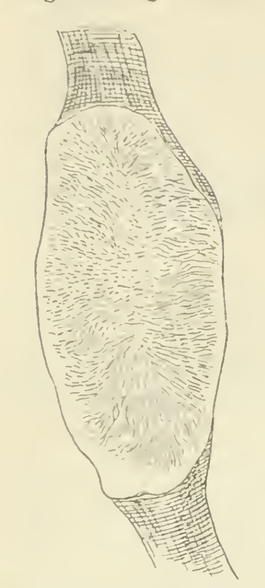


Fig. 28. Sogenannter Muskelstrahlenpilz, 240-fach vergr. (Nach Ostertag.)

Beurteilung. Bei starker Invasion mit ihren Begleiterscheinungen ist das Fleisch als hochgradig verdorben vom Genusse auszuschließen; das Fett kann ausgeschmolzen und verzehrt werden. Sind nur einige Muskeln ergriffen, so sind ausschließlich diese zu entfernen.

Im Königreich Sachsen ist nach der Verordnung vom 17. Dezbr. 1892 Fleisch, welches Strahlenpilze in so großer Zahl enthält, daß solches seiner Beschaffenheit nach sich auffällig von gesundem Fleische unterscheidet, zu vernichten und das ausgeschmolzene Fett solcher Tiere unter Angabe des Fehlers zu verkaufen.

112) Bollinger, *Eine neue Wild- und Rinderseuche, welche im Sommer* 1878 *in der Umgebung von München beobachtet wurde*, *München* 1878.
112*a*) Kitt, *Revue f. Tierheilk.* (1885) 140. — *Jahresber. d. Münch. Tierarzneischule* (1885/86).
112*b*) Hueppe, *Berl. klin. Wochenschr.* (1886) *No.* 44. 45. 46.
113) Jensen, *Maanedskrift for Dyrlaeger* 4. *Bd.* 140.
114) Duncker, *Zeitschr. f. Mikroskop. u. Fleischschau* (1884) 39.
115) Johne, *D. Zeitschr. f. Tiermed.* (1887) 140.
116) Hertwig, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 2. *Bd.* 171.
117) Falk, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 3. *Bd.* 128.
118) Hertwig, *Arch. f. wissensch. u. prakt. Tierheilk.* (1886) 365.

C. Bluterkrankungen und konstitutionelle Erkrankungen.

1. Anämie.

Bei den Schlachttieren kommen anämische Zustände, entweder symptomatisch, als Ausdruck verschiedener Störungen in den vegetativen Funktionen des Organismus vor, oder sie treten auf als sogen. perniciöse Anämien. Die ersteren haben für die Fleischbeschau nur in vorgeschritteneren Stadien Bedeutung, die letzteren sind wegen des einhergehenden fieberhaften Allgemeinleidens und der dunklen Aetiologie stets suspekt.

Befund. Die höhergradigen symptomatischen Anämien sind stets von Abmagerung begleitet und bieten, abgesehen von dem schwachen Deckvermögen des Blutes und etwaigen chronischen Lokalerkrankungen (Eingeweidewürmer, chronische Darm- und Lungenleiden etc.) keinen besonderen pathologischen Befund. Bei der selten vorkommenden perniciösen Anämie fallen eine Degeneration der

Parenchyme und an der Skeletmuskulatur Erscheinungen auf, welche in Verbindung mit Petechien unter den Serosen auf toxische Einwirkungen hinweisen.

Beurteilung. Bei der symptomatischen Anämie hängt die Beurteilung des Fleisches von dem eventuell nachweisbaren Grundleiden ab. In der Regel ist das Fleisch bankwürdig und nur in sehr hochgradigen Fällen als verdorbenes Nahrungsmittel i. S. d. N.-G. unter Deklaration zu verkaufen. — Die perniciöse Anämie macht das Fleisch stets zu einem für den menschlichen Genuß ungeeigneten Nahrungsmittel.

2. Hydrämie und Wassersucht.

Wassersüchtige Zustände treten unter den Schlachttieren besonders bei Schafen und Jungrindern auf infolge mechanischer Störungen im Blutlauf (Herzfehler, chronische Leberleiden etc.), als entzündliche Hydropsien, sowie als eigentliche Hydrämie, als Blutwässerigkeit. Die erstgenannten beiden Formen bedürfen keiner Erörterung; die eigentliche Hydrämie ist in der Regel Folgezustand einer schweren Anämie und führt nicht selten zur hydrämischen Kachexie.

Befund. Dünnflüssiges, helles, wenig deckendes und schlecht gerinnendes Blut, Abmagerung, Ascites, Hydrothorax, Hydropericardium oder Anasarka mit Wässerigkeit der Muskulatur und blasser Färbung der letzteren (Falk[119]).

Beurteilung. Wegen seiner substantiellen Veränderungen ist das Fleisch meist als hochgradig verdorben zu vernichten. Nur in ganz leichten Fällen, ohne auffällige Durchfeuchtung der Muskulatur, und bei Abwesenheit erheblicher Abmagerung, ist ein Verkauf unter Deklaration zu rechtfertigen.

3. Leukämie.

Leukämie kommt verhältnismäßig selten bei Rind, Kalb und Pferd vor, aus unbekannten Ursachen sich entwickelnd und erst in höhergradiger Ausbildung sich äußernd.

Befund. Blut blaß, schlaffe, gallertartige Gerinsel bildend, Vermehrung der Leukocyten bis auf 1 : 20 und selbst 1 : 1 der roten Blutkörperchen. Nach den vorwiegenden Veränderungen in den betreffenden Organen spricht man von lienaler, lymphatischer und myelogener Leukämie, welche vergesellschaftet auftreten können. Erstere beiden Formen sind von oft erheblichen Hyperplasien der Milz und der gesamten Lymphdrüsen des Körpers begleitet; die diffuse Hyperplasie des roten Knochenmarks fällt weniger auf, jedoch ist letzteres entweder blaß und selbst eiterähnlich oder himbeergeléeartig. Leukämische Tumoren und Infiltrate in Lunge, Leber, Nieren, sowie auf den serösen und Schleim-Häuten. In schweren Fällen Blutungen in und unter den letztgenannten Häuten und auch in der Muskulatur, die meist auffallend hell ist.

Beurteilung. Wegen der meist vorhandenen Veränderungen des Knochenmarkes und der Lymphdrüsen wird das Fleisch zu einem hochgradig verdorbenen Nahrungsmittel. Als solches ist auch in der Regel das Fleisch bei den lienalen Formen zu beurteilen, die in vorgeschritteneren Stadien stets auch von Störungen in der allgemeinen Ernährung begleitet sind.

Pseudoleukämische Zustände verschiedenen Ursprungs, welche bei den Schlachttieren häufiger vorkommen als echte Leukämie, sind wie letztere selbst zu beurteilen.

4. Hämoglobinämie und Hämoglobinurie.

Die Ausscheidung von Blutfarbstoff enthaltendem Harn wird nicht selten als sog. schwarze Harnwinde, Hämoglobinurie bei Pferden, sowie bei Rindern beobachtet und bei den letzteren fälschlicherweise auch als Blutharnen bezeichnet.

Das Auftreten von Hämoglobin im Harn setzt eine teilweise Trennung desselben von den Erythrocyten und Auflösung im Blutserum voraus.

Die Aetiologie des Leidens ist bei beiden Tiergattungen noch dunkel. Autointoxikationen durch Stoffwechselprodukte und Erkältungen werden bei Pferden, bei Rindern Intoxikationen, Infektionen und ebenfalls Erkältungen als veranlassende Ursachen beschuldigt.

Befund. Lackfarbenes, schlecht gerinnendes But. Beim Pferd Muskelveränderungen, besonders an den Psoas- und Kruppenmuskeln. Dieselben sind ödematös, blaß, unter Umständen wie gekocht aussehend. Verlust der Querstreifung, körniger Zerfall des Muskelsaftes. Nierenhyperämie und akute parenchymatöse Nephritis. Beim Rind anämische Erscheinungen, Muskeln schlaff und blaß, bisweilen Ikterus und Darmentzündungen.

Beurteilung. In frischen und leichten Fällen kann bei Rind und Pferd das Fleisch in den freien Verkehr gelangen. Bei schwererer und protrahierter Erkrankung kommt es auf den objektiven Befund, besonders an der Muskulatur an, ob das Fleisch noch unter Deklaration verkauft werden kann, oder als hochgradig verdorben zu vernichten ist. Letzteres ist stets notwendig, sobald infolge von Decubitus Fieber eingetreten, oder eine septische Infektion zu vermuten ist.

5. Ikterus.

Die aus bekannten Ursachen entstehende Gelbsucht kommt symptomatisch bei allen Schlachttieren vor und kennzeichnet sich durch eine stärkere oder geringere Gelbfärbung der Gewebe.

Befund. Die verschiedenen Körpergewebe gelb bis gelbgrün gefärbt, teils durch diffuse Imbibition mit Gallenfarbstoff, teils durch krystallinische Hämatoidinablagerungen. In schweren Fällen Veränderungen an Leber, Nieren und Herz. Gelbsucht kann nur bei Tageslicht sicher erkannt werden (Hertwig[120]).

Beurteilung. Die Entscheidung über die Verwertbarkeit schwach ikterischer Tiere ist, besonders bei Schweinen, erst 24 Stunden nach der Schlachtung zu treffen, da dieselben erfahrungsgemäß häufig viel heller werden. Nach dem Grad der Gelbfärbung und sonstiger krankhafter Befunde ist zu entscheiden, ob das Fleisch in den freien Verkehr gelangen kann, oder der Freibank zu übergeben bez. zu vernichten ist.

6. Urämie.

Harnbestandteile werden dem Blute der Schlachttiere zumeist durch Resorption von retiniertem Harn beigemischt. Solche Harn-

zurückhaltungen beobachtet man bei männlichen Rindern und Schafen nach Einklemmungen von Konkrementen in der Harnröhre mit folgender Blasenberstung oder Nekrose der Harnröhre und Harninfiltration in das umliegende Gewebe. Von den schweren klinischen Symptomen sei hervorgehoben, daß urämische Tiere schon aus einer gewissen Entfernung durch intensiven Harngeruch (besonders des Exspiriums) auffallen.

Befund. Nach der Dauer der Krankheit verschieden. Harngeruch, Ansammlung von Harn in der Bauchhöhle mit Peritonitis oder Harninfiltration in der Subcutis des Bauches. Im Bindegewebe und den Muskeln in schweren Fällen sulzig-urinöse Transsudate und Blutungen. Der dem Fleisch anhaftende Harn- oder Ammoniakgeruch verschwindet beim Erkalten mitunter, tritt aber beim Erwärmen wieder hervor.

Beurteilung. Das Fleisch urämischer Tiere ist als hochgradig verdorbenes Nahrungsmittel gänzlich dem Verkehre zu entziehen.

7. Rhachitis.

Die Rhachitis wird mitunter bei jungen Schweinen beobachtet, woselbst sie sich in der Regel aus unzweckmäßiger Ernährung entwickelt.

Befund. Auftreibungen der Gelenke, der Rippen, verkümmertes Wachstum der Knochen, Verkrümmungen der Schenkel und der Wirbelsäule. Erscheinungen von Anämie.

Beurteilung. Leichte Fälle mit nur lokalen Knochenveränderungen sind bedeutungslos; bei erheblicherer Erkrankung ist das Fleisch nur unter Deklaration zu verkaufen, wenn nicht etwa hochgradige Anämie mit substantiellen Veränderungen des Fleisches dessen Ausschluß vom Konsum bedingen.

8. Osteoporose, Osteopsathyrose.

Die sogen. Knochenbrüchigkeit oder Markflüssigkeit wird gewöhnlich nur bei tragenden und milchenden Kühen, sporadisch und auch enzootisch auftretend, beobachtet. Ihre Ursachen dürften wesentlich in Kalkmangel beruhen; ihre Hauptmerkmale sind Entkalkung und Resorption der kompakten Knochensubstanz, nebst Umwandlung des Knochenmarks in eine blutreiche, weichflüssige Masse. Häufige Knochenbrüche, Ernährungsstörungen.

Befund. Die erwähnten Veränderungen an den Knochen und deren Mark, Gelenkentzündungen, Knochenfrakturen. Erscheinungen allgemeiner Kachexie.

Beurteilung. Bei vorgeschrittenem Leiden, das stets mit erheblicher Abmagerung einhergeht, wird das Fleisch in der Regel zu einem hochgradig verdorbenen Nahrungsmittel. Ist der Ernährungszustand noch leidlich und sind die Knochenmarksveränderungen nicht zu auffällig, dann kann Verkauf unter Deklaration stattfinden, während in ganz leichten Fällen das Fleisch freizugeben ist.

9. Osteomalacie.

Obwohl von manchen Autoren die eben beschriebene Krankheit auch als Osteomalacie bezeichnet wird, so dürfte sich doch die Beibehaltung des letzteren Begriffes als „Knochenerweichung älterer Tiere“ [121] wegen mancher Eigentümlichkeiten gegenüber der Osteoporose rechtfertigen.

Die chronisch verlaufende Krankheit tritt bei Pferden, Schweinen (Schnüffelkrankheit) und Ziegen auf und charakterisiert sich durch erhebliche Deformierung und Vergrößerung der Gesichtsknochen. Unter Aufsaugung der Knochensalze bildet sich vom Periost aus neue osteoïde Substanz, wodurch die Knochen oft eine unförmliche Größe und Gestalt annehmen, schwammig und weich werden.

Befund. Die erwähnten Knochenveränderungen.

Beurteilung. Da die Tiere in der Regel geschlachtet werden, ehe es zu Allgemeinerkrankungen kommt, wird die freie Verwendbarkeit des Fleisches nicht beschränkt.

10. Sarkomatose und Carcinomatose.

Sarkome und Carcinome kommen als lokale Geschwulstbildungen bei allen Schlachttieren an verschiedenen Organen vor. Für gewöhnlich haben sie ausschließlich die Bedeutung örtlicher Erkrankungen, als welche sie nur die Beschlagnahme der betreffenden Organe und Teile notwendig machen. Mitunter können jedoch Sarkome und Carcinome auf metastatischem Wege generalisiert werden, über den ganzen Organismus verbreitet vorkommen, sodaß man von einer allgemeinen Sarkomatose (Eggeling[122], Misselwitz u. Schaller[123], Hertwig[124], Semmer[125], Metz[126], Görig[127], Lungwitz[128], Grams[129], Rogner[130]) und Carcinomatose (Henschel[131]) sprechen kann. Bei Pferden spielen in dieser Beziehung die Melanosarkome eine gewisse Rolle; sie kommen aber auch beim Rinde vor (Hertwig[132]). Bei längerer Dauer von dergleichen Allgemeinerkrankungen tritt in der Regel Abmagerung und Kachexie ein.

Beurteilung. Liegt eine allgemeine Sarkomatose oder Carcinomatose vor, bei welcher Fleisch, Knochen oder Lymphdrüsen zwischen den Muskeln mit Metastasen durchsetzt sind, so ist das Fleisch als hochgradig verdorbenes Nahrungsmittel von jeglichem Verkehr auszuschließen.

119) **Falk**, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 4. *Bd.* 210.
120) **Hertwig**, *Wochenschr. f. Tierheilk. u. Viehz.* (1884).
121) **Siedamgrotzky**, *Haubner's Landwirtsch. Tierheilk*, *Berlin* 1893, 230.
122) **Eggeling**, *Arch f. Tierheilk.* (1885) 105.
123) **Misselwitz-Schaller**, 5 *Schlachthofber. Chemnitz* 1888.
124) **Hertwig**, *Ber. üb. d. städt. Fleischbeschau, Berlin* 1891.
125) **Semmer**, *D. Zeitschr. f. Tiermed.* 18. *Bd.* 451.
126) **Metz**, *D. tierärztl. Wochenschr.* (1893) 123.
127) **Görig**, *D. tierärztl. Wochenschr.* (1893) 221.
128) **Lungwitz**, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 4. *Bd.* 146.
129) **Grams**, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 1. *Bd.* 8. *Heft.*
130) **Rogner**, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 3. *Bd.* 249.
131) **Henschel**, *Wochenschr. f. Tierheilk. u. Viehz.* (1888) 216.
132) **Hertwig**, *Ibidem* (1886) 462.

D. Intoxikationen und Autointoxikationen bei Schlachttieren.

Die **Intoxikationen** der Schlachttiere interessieren hier nur insoweit, als eine Vergiftung des Fleisches oder Veränderungen desselben durch die Giftwirkung in Frage kommen, welche seine Verwendbarkeit als menschliches Nahrungsmittel beeinflussen könnten. Was die Ursachen und die Diagnostik der Vergiftungen bei Tieren im einzelnen anlangt, muß auf die Lehrbücher der Toxikologie verwiesen werden.

Der **Befund** an vergifteten geschlachteten Tieren ist nach der Art des Giftes sehr verschieden. Deutliche Veränderungen werden sich nur infolge Einverleibung von scharfen, ätzenden Giften (Arsen, Phosphor, Salpeter, Brechweinstein, Alkalien, Säuren u. a.) oder nach solchen Giften zeigen, welche Veränderungen des Blutes bedingen (chlorsaures Kali, Chloroform, Phosphor u. a.). Manche Gifte verraten sich auch durch ihren Geruch, den sie den Körpergeweben mitteilen (Chloroform, Karbolsäure, Phosphor).

Bei der **Beurteilung** des Fleisches hierher gehöriger Schlachttiere handelt es sich meist um solche, welche mit giftigen Medikamenten behandelt und notgeschlachtet worden sind. In dieser Beziehung ist der Einfluß der Medikamente auf die Genießbarkeit des Fleisches der Schlachttiere bis in die neueste Zeit vielfach überschätzt worden. Erst die exakten Untersuchungen von Harms[1] über Nux vomica und Tartarus stibiatus, Anacker[2] über Nux vomica, von Feser[3] über Strychnin und Eserin, Spallanzani u. Zappa[4] sowie Sonnenschein[5] über Arsenik, Ellenberger u. Hofmeister[6] über Blei- und Kupfersalze, Laho u. Mosselmann[7] über Blei u. A. haben mancherlei Aufklärung gegeben, die durch die Untersuchungen von Fröhner u. Knudsen[8] Bestätigung, bez. erhebliche Erweiterungen erfahren haben.

Auf Grund der Untersuchungen der genannten u. a. Forscher, sowie ihrer eigenen Versuche mit Strychnin und Eserin, Pilocarpin und Veratrin, stellen Fröhner u. Knudsen den durch frühere und spätere Erfahrungen bestätigten Satz auf, daß „die medikamentelle Behandlung eines Tieres mit irgend einem Arzneimittel niemals eine Gesundheitsschädlichkeit (des Fleisches) zur Folge haben kann“. Dieser Lehrsatz bezieht sich jedoch nur auf das Fleisch einschließlich Herz, Leber und Nieren. Magen und Darm und vielleicht auch das Euter (Schmidt[9]) vergifteter Tiere sind stets gesundheitsgefährlich. Wohl zu beachten ist, daß bei der verzögerten Giftwirkung ätzender Stoffe sich septische und pyämische Prozesse anschließen können, die natürlich eine andere Beurteilung erfordern.

In **Oberbayern, Ober-, Mittel-Franken, Württemberg, Baden, Elsaß-Lothringen** gilt das Fleisch vergifteter Tiere als ungenießbar, in der **Pfalz** selbst bei Behandlung von Tieren mit giftigen Stoffen in größerer Menge kurz vor der Schlachtung. In **Sachsen** und **Anhalt** können nur approbierte Tierärzte entscheiden, und sie haben das Fleisch für ungenießbar zu erklären, sobald die giftigen Stoffe im Fleische in solchen Mengen enthalten sind, daß dadurch die Gesundheit der Menschen gefährdet oder Ekel und Widerwillen erregt wird. In **Sachsen-Meiningen** kann der Physikus oder ein approbierter Tierarzt bei leichteren Vergiftungen das Fleisch unter gewissen Bedingungen für minderwertig erklären.

Als **Autointoxikationen** bezeichnet man Allgemeinerkrankungen, welche durch Aufsaugung von Stoffwechselprodukten des eigenen Körpers veranlaßt werden. Die Urämie, welche eigentlich hierher gehört, ist aus verständlichen Gründen bei den Bluterkrankungen (S. 522) besprochen worden, ebenso die Hämoglobinämie (S. 522), deren Wesen als Autointoxikation noch ebensowenig feststeht, wie das der hier noch zu besprechenden

Gebärparese.

Diese beim Rinde, seltener bei Ziege und Schwein vorkommende Krankheit wird auch als Milchfieber, Kalbefieber, Gebärfieber, Puer-

peralfieber bezeichnet und gehört vielleicht nach den neueren Untersuchungen von Guillebeau und Hess[10] besser unter die chirurgischen Krankheiten, welche durch Wundschmerz und Aufsaugung von Toxinen aus infizierten Verletzungen in den Geburtswegen oder deren Adnexen entstehen. Die Krankheit tritt kurz nach der Geburt auf und charakterisiert sich durch Lähmung der motorischen und sensiblen Nervenbahnen, welche, vom Hinterteil beginnend, nach vorwärts schreiten kann und auch Blase und Darm betrifft. Psyche stark deprimiert.

Befund bei der Sektion negativ, sofern nicht etwa Komplikationen mit Sepsis vorliegen, welche sich aus den angeführten Merkmalen erkennen läßt.

Beurteilung. Gesundheitsschädigungen von Menschen sind durch den Genuß des Fleisches wegen Gebärparese notgeschlachteter Tiere noch nicht beobachtet worden. In der Regel handelt es sich um sehr gut genährte Kühe. Jedoch ist das Fleisch solcher Tiere meist als verdorbenes Nahrungsmittel i. S. d. N.-G., besonders wenn bei der Notschlachtung ein mangelhaftes Ausbluten erfolgte, unter Deklaration zu verkaufen. Bei septischen Komplikationen hat eine Vernichtung zu erfolgen. Vorsicht ist, wie Ostertag treffend hervorhebt, geboten wegen der den Tieren nicht selten verabreichten, stark riechenden Medikamente (Aether, Kampher, Terpentinöl).

1) Harms, *Mitteil. a. d. tierärztl. Praxis im preuſs. Staate* (1872) 173, *Ibid.* (1874) 174.
2) Anacker, *Der Tierarzt* 29. *Bd. No.* 12.
3) Feser, *Jahresber. der königl. Central-Tierarzneischule zu München* (1878 *u.* 1885).
4) Spallanzani *uud* Zappa, *Clinica veterinaria* (1886).
5) Sonnenschein, *Chemisch. Centralbl.* (1873) 805.
6) Ellenberger, *und* Hofmeister, *Arch. f. Tierheilk.* (1884) 216.
7) Laho *und* Mosselmann, *Annal. de méd. vét.* (1893) *No.* 2/3.
8) Fröhner *und* Knudsen, *Monatsh. f. prakt. Tierheilk.* 1. *Bd.* 529, 2. *Bd.* 262.
9) Schmidt, *Berl. tierärztl. Wochenschr.* (1891) *No.* 32.
10) Guillebeau *und* Hess, *Schweizer Arch. f. Tierheilk.* (1895) 3. *Heft.*

V. Kapitel.

Untersuchung und Beurteilung des Fleisches von Geflügel, Wild, Fischen etc. sowie verschiedener Fleischpräparate *).

1. Geflügel.

Von dem Marktgeflügel haben einige Sorten weißes Fleisch (Huhn, Kapaun, Poularde, Truthahn) andere dunkleres Fleisch (Gans, Ente, Taube). Totes Geflügel sollte nur im gerupften Zustande zu Markte kommen.

Bei der **Beurteilung** ist zu achten auf die Kennzeichen der Schlachtung: Schnittwunde mit blutig infiltrierten Rändern, Ausblutung. Mitunter werden Schnitte erst post mortem beigebracht. Bisweilen wird auch die Tötung durch Zerschneiden der großen Halsgefäße vom Rachen aus mittels einer Scheere bewirkt. Die Haut darf nicht verfärbt, welk oder geschrumpft sein und keine Leichenflecke aufweisen. Letztere finden sich besonders bei den wegen Geflügelcholera in der

*) Vergl. Stutzer 3. Bd. dies. Handb. S. 229 ff.

Agonie geschlachteten Tieren, welche auch eine blutreichere, unter Umständen degenerierte Muskulatur besitzen. Nachweis der Bakterien in Blutstropfen aus der Tiefe der Muskulatur. Marktgeflügel mit den Erscheinungen der Geflügelcholera oder Diphtherie ist als hochgradig verdorben zu beschlagnahmen. — Abnormer Geschmack des Geflügelfleisches ist vielfach auf die von den Tieren aufgenommene Nahrung zurückzuführen. So wird erzeugt ein Oel- oder Thrangeschmack durch Fütterung von Oelkuchen, Leinsamen, Raps; ein Fisch- oder Thrangeschmack durch Aufnahme oder Verfütterung von Fischen, Muscheln; ein bitterer Geschmack durch Verabreichung größerer Mengen Kohlrüben (vergl. die Arbeiten von Niebel[1a], Labler[1b]).

Besondere Beachtung verdienen etwa noch im Geflügel befindliche Eingeweide wegen ihrer größeren Fäulnisfähigkeit.

2. Wildbret.

Fleisch von Wildbret zeichnet sich durch seinen Blutgehalt aus, der die Fäulnis bei unzweckmäßiger Aufbewahrung begünstigt, trotzdem Wildbret der Fäulnis verhältnismäßig lange widersteht.

Beurteilung. Wildbret muß Schußwunden aufweisen. Postmortal beigebrachten Schußöffnungen fehlen die Blutunterlaufungen. Nicht waidgerecht erlegtes Wild ist marktpolizeilich zu beanstanden. Ebenso Wildbret, bei dem objektive Merkmale der Fäulnis nachzuweisen sind. Auf Grund des beliebten Begriffes haut-goût dürfen keine Konzessionen in sanitärer Beziehung gemacht werden. Hierüber und über verhitztes Wild s. S. 472. Die Unterschiede zwischen Hase und Katze, Schaf und Reh wurden S. 464 aufgeführt.

3. Fische.

Hier interessieren nur die tot zu Markte kommenden, nicht konservierten Fische. Dieselben müssen nach Postolka u. Toskano[1] im frischen Zustande im Wasser untersinken und glänzende, schleimfreie Schuppen haben; Augen prall hervortretend, Maul und Kiemendeckel geschlossen, Kiemen rot. Fleisch fest.

Länger „abgestandene" Fische haben rot umränderte, zurückgesunkene Augen mit getrübter Cornea und schwimmen mit Eintritt der Fäulnis auf dem Wasser. Gelb oder schmutzig rot verfärbte Kiemen; Fleisch welk und ungleichmäßig rot; Schuppen leicht zu entfernen.

Bereits in Fäulnis übergegangene Fische zeigen an den Kiemen Fäulnisgeruch und schwimmen schließlich auf dem Wasser. Betrügereien werden versucht durch starkes Auswaschen und Färben der Kiemen mit Anilinfarben oder Blut und Herausnehmen der Augen. — Geschwürige Stellen an der Oberfläche der Fische deuten auf Allgemeinerkrankung hin, ebenso Leibesauftreibungen.

Beurteilung. Alle Fische mit Krankheits- oder Fäulniserscheinungen sind verdächtig, gesundheitsnachteilig zu sein und daher zu beschlagnahmen. Durch faulige Fische und Krustentiere können schwere Vergiftungen veranlaßt werden, welche die Wurstvergiftungen (s. S. 543) an Heftigkeit übertreffen (Kobert[2], Arustamoff[3], Hirschfeld[3a], Knoch[3b] u. A.).

Ueber Kaviar, seine Bereitung, Beurteilung und Verfälschungen giebt eine schöne Arbeit Niebel's[4] Auskunft.

4. Verschiedene zu Speisezwecken verwendete Tiere.

Krebse und Hummern sollten nur lebend auf den Markt kommen. Kranke Tiere (Krebspest) liegen im Wasser auf dem Rücken. Hinterleib an der Unterseite matt, milchig. — Nach dem Tode gekochte Krebse[5] haben die mittlere Schwanzflosse nicht eingezogen. Vor dem Ankauf gekochter Krebse ist wegen der leicht eintretenden Fäulnis zu warnen. Von einer Massenerkrankung nach dem Genuß von Hummern, welche an einer Darmentzündung erkrankt waren, berichtet Simon[6]. Ueber Vergiftungen durch den Genuß von niederen Seetieren (Arthropoden, Echinodermen, Mollusken) macht Springfeld[6a] Mitteilung.

Bei Froschschenkeln kommt es auf Abwesenheit von Fäulnis an. Krötenschenkel verraten sich durch die schwarzgrüne Farbe.

Austern und Miesmuscheln müssen ganz frisch sein. Kranke Miesmuscheln, die schon schwere Vergiftungen erzeugt haben (Virchow[7], Schmidt-Mülheim[8], Cameron[9], Wolff[10], Dutertre[11], Bardet[12]), besitzen nach Schmidtmann[13] einen süßlich-ekelhaften, an verdorbene Sardinen oder schlechte Austern erinnernden Geruch, während gesunde Muscheln nach Seewasser riechen. Abgekocht werden kranke Muscheln gelblich, während gesunde weiß bleiben; das Sudwasser erscheint nach giftigen Muscheln bläulich. — Kranke Austern besitzen nach Bardet ein milchiges Aussehen. Daß durch Austern unter gewissen Verhältnissen der Typhus übertragen werden kann, scheint nach den Untersuchungen von Foote[13a] nicht unwahrscheinlich.

Beurteilung s. vorstehend unter Fische.

5. Gefrorenes Fleisch.

Gefrorenes Fleisch hat neuerdings eine Bedeutung erlangt, seitdem viehreiche überseeische Länder, vor allem Australien, dasselbe nach Europa importieren. Das vollständig durchfrorene Fleisch hält sich vorzüglich, ohne an seinem Nährwert Einbuße zu erleiden. Das Auftauen hat in trockener Luft und langsam zu erfolgen, wenn nicht Fleischsaft und damit gelöste Eiweißkörper verloren gehen sollen. Im Geschmack steht gefrorenes Fleisch dem frischen, aber gereiften, nach, doch ist es unter dauernder Einwirkung der Fleischmilchsäure sehr mürbe geworden.

Beurteilung. Durch das Gefrieren des Fleisches werden die meisten bei den Schlachttieren in Betracht kommenden Infektionserreger nicht getötet (vergl. Ostertag[12a], Eberlein[12b]). Rinderfinnen dürften schon durch die Dauer der Aufbewahrung zu Grunde gehen. Wenn nicht am Produktionsorte eine dem Bezugsorte analoge Fleischbeschau besteht, welche Garantien für die Gesundheitsunschädlichkeit des Fleisches liefert, ist das gefrorene Fleisch stets bis zu einem gewissen Grade als suspekt zu erachten und nur unter Deklaration zu verkaufen. Die Untersuchung gefrorenen Fleisches am Verbrauchsorte macht erhebliche Schwierigkeiten; ein Anschneiden aller zugänglichen Lymphdrüsen ist notwendig.

Aufgetautes gefrorenes Fleisch ist nach Maljean[14] an den roten Blutkörperchen zu erkennen, die entfärbt, deformiert sind und im grün-

lichen Serum schwimmen. Im letzteren findet sich das Hämoglobin in Form unregelmäßiger, gelblichbrauner Krystalle.

6. Würste.

Die Arten der Würste und deren Herstellung sind nach den verschiedenen Ländern und Gegenden außerordentlich verschieden. Dies bezieht sich besonders auf diejenigen Wurstsorten, welche größere Mengen vegetabilischer Zusätze enthalten. Viele Würste sind nur zum schnellen Verzehren bestimmt; zur Haltbarmachung werden die Würste entweder nur geräuchert oder erst gekocht und dann geräuchert. Nach der Zusammensetzung der Füllung kann man folgende Wurstarten unterscheiden:

Fleischwürste als Brat-, Koch- oder Brühwürste (Saucieschen, Jauer'sche, Bier-, Knoblauch- etc. Würste) und Dauerwürste (Cervelat-, Mett-, Salami-, Mortadella-, Schlack- und Knackwürste).

Blutwürste (Rot-, Schwarz-, Röselwurst, Plunzen etc.).

Sülzwürste (Schwartenwurst, Preßkopf, Preßsack etc.).

Eingeweide- oder Weißwürste (Leber-, Zwiebel-, Sardellen-, Trüffel-, Brägen-, Kochwurst etc).

Würste mit größerem Gehalt an vegetabilischen Substanzen (Grütze-, Reis-, Brot-, Milch-, Rosinen-, Kartoffelwurst etc.).

Die **Untersuchung** von Wurst ist schwierig. Zusammensetzung und Parasitengehalt sind schwer zu eruieren. Bezüglich der Untersuchung auf Finnen s. Schmidt-Mülheim[15] und Rissling[15b]. Das Verfahren des letzteren ist Folgendes:

Man bereitet aus Aetznatron, Pottasche oder einem anderen leicht löslichen Alkali eine Lauge von ca. 1,15 spec. Gewicht = 19° Beaumée. Dieselbe wird, nachdem sie sich möglichst wasserhell geklärt hat, in ein genügend breites und, wenn es sein kann, nach unten zugespitztes Glasgefäß (von 1—4 Liter Inhalt) gegossen. Hierauf wird die zu untersuchende fein zerhackte Fleisch- oder Wurstmasse unter Beigabe einer geringen Menge Lauge, möglichst ohne Quetschungen, zu einem gleichmäßigen dünnen Brei verrührt und dann der bereiteten Lauge zugefügt. Sehr fette Wurst kann mit etwas Aether gut durchgeschüttelt werden. Nach einigem Umrühren der ganzen Masse sondern sich vorhandene Finnen sofort nach unten ab und sind auch durch kräftiges Umrühren nicht wieder mit der übrigen Fleischmasse zu vereinigen. Das Verhalten der Finnen in mehr oder weniger gesättigter Lauge ist folgendes: Bei über 21° Beaum. schwimmen die Finnen gleich der übrigen Fleischmasse. Bei 18—19° senken sie sich unter öfterem Auf- und Niedersteigen langsam nach unten. Bei 15° dagegen sinken alle Finnen oder Teile von Finnenköpfchen eilends in höchstens einigen Sekunden zu Boden. Fleisch sinkt bei 19° Beaum. der Lauge nicht, und bei 15° sinken nur die schwersten fetteren Fasern ganz langsam unter. Ist die Masse einigermaßen fein gehackt, so bleiben die Finnen nicht an den Fleischfasern haften. Hat man kein Aräometer zur Bestimmung des spezifischen Gewichts der Lauge, so verfährt man folgendermaßen: Man stellt eine so konzentrierte Lauge her, daß fettarme Fleischstückchen sehr hoch an der Oberfläche schwimmen. Nachdem dieser der Fleischbrei zugefügt ist, gießt man unter beständigem Umrühren so lange Wasser nach, bis

einzelne Fleischteilchen anfangen sich zu senken. Sind Finnen vorhanden, so sinken dieselben zuerst unter und sind dann sehr leicht durch Abgießen der übrigen Masse zu isolieren. Der Nachweis, daß die aufgefundenen Finnen einer dem Menschen schädlichen Tänienart angehören, ist hierauf durch das Mikroskop ohne Mühe zu erbringen.

Ueber den Pferdefleischnachweis s. S. 465. Im übrigen kann sich die Untersuchung wesentlich nur erstrecken auf Verdorbensein, Ranzigkeit, Gehalt von Stärkemehl, künstliche Färbung.

Verdorbene Würste haben ein schmieriges Aeußere, Blasenbildung unter der Schale, die mürbe und brüchig ist und sich abhebt von der Masse. Blutwurst wird hellrot auf der Schnittfläche und die Speckfelder grün; Geruch sauer. Leberwurstschnittfläche rötet sich beim Verderben und zeigt ebenfalls saueren Geruch. Fleischwürste werden mißfarbig, rötlichgelb mit Verfärbung des Fettes. Sülzwürste werden weich und bröckelig, sauer und stinkend. Im übrigen sind Schimmelbildung, Geschmack und die Fäulniserscheinungen (s. S. 472) zu beachten. Kohlehydratreiche Würste faulen unter Umständen sehr schnell und stark. — Ranzigkeit ist durch den Geschmack der Wurst festzustellen; der exakte Nachweis der Ranzigkeit und des Grades derselben muß vom Chemiker geführt werden.

Fleischwürste, deren Füllung einen grauen Rand besitzt, oder die auch in toto grau geworden sind, können nicht ohne weiteres als verdorben beurteilt werden, sondern sind auf die übrigen Merkmale des Verdorbenseins genau zu prüfen. Das Grauwerden der Wurst ist nach Falk und Oppermann[15a] auf verschiedene Ursachen zurückzuführen und kann bei vollkommen guten Würsten (Cervelatwurst) vorkommen.

Stärkemehl ist durch Behandlung der Wurst mit Jodtinktur oder Lugol'scher Lösung und auch mikroskopisch leicht zu erkennen. Quantitative Bestimmungen müssen den Berufschemikern überlassen bleiben.

Farbstoffe werden Würsten zugesetzt zur Erzielung einer schönen, roten Farbe und auch zur Verdeckung der Anfangserscheinungen des Verdorbenseins. Verwendung finden Karmin (Cochenille) und Anilinfarbstoffe (Azofarben, Fuchsin, Safranin u. a.). — Zum Farbstoffnachweis ist eine Probe Wurst nach Petsch[16] mit ammoniakhaltigem Alkokol zu schütteln, welcher sich rot färbt. Klinger und Bujard[17] empfehlen für Cochenille die Extraktion mit Glycerin. Nach Bischoff[18] färbt eine Azofarbe beim Kochen der Wurstprobe mit Wasser dasselbe rot; bei Färbung mit Karminsurrogat färbt sich das obenaufschwimmende Fett rot. Marpmann[19] sucht auf mikroskopischem Wege die Natur des Farbstoffes zu ermitteln, indem er davon ausgeht, daß die Farben zu den einzelnen tierischen Gewebsbestandteilen in einem bestimmten Affinitätsverhältnis stehen (Kern- und Protoplasmafarben). Der genaue Nachweis ist vom Chemiker zu führen.

Beurteilung. Verdorbene, ranzige und faulende Würste sind gesundheitsschädlich (s. Wurstvergiftungen S. 543). Ein Mehlzusatz ist als Verfälschung zu beurteilen, sobald ein solcher in der betreffenden Gegend und bei der betreffenden Wurst nicht üblich ist, oder das übliche Quantum überschritten wird. Als letzteres wird im allgemeinen 1—2 Proz., an manchen Orten (Solingen) 4 Proz. bei

Fleischkochwurst angesehen. Genaueres s. Ostertag's Handbuch, S. 657—665. — Gefärbte Fleischwaren sind als verfälscht nur unter Deklaration zu verkaufen, sofern nicht etwa ein schädlicher Farbstoff die Beschlagnahme verlangt.

7. Mit Konservierungssalzen behandeltes Fleisch.

Ueber die hauptsächlichsten Konservierungsmethoden des Fleisches, deren Einfluß auf das Fleisch und auf dessen Verwendbarkeit als Nahrungsmittel, ist das Wichtigste bereits von Stutzer S. 219 ff. dies. Bandes des Handbuches mitgeteilt worden. Hier sei nur zweier Arten von Konservesalzen gedacht, welche neuerdings in ganz ausgedehnter Weise zur Konservierung von Fleisch, besonders zu dem Zwecke verwendet werden, dem letzteren möglichst lange die Eigenschaften des frischen Fleisches zu erhalten.

Die hierher gehörenden Konservierungsmittel bestehen vorwiegend aus schwefel- bez. schwefligsauren Salzen (Treuenit, Meat-Preserve, Carnat, Sozolith, Fleischerhaltungskrystall-Excelsior u. a.) oder aus Borsäure und borsaure Salze enthaltenden Substanzen (Barmenit, Konservesalz verschiedener Firmen, Boroglyzin, Präservesalz u. a.). Ueber die Zusammensetzung dieser und anderer gebräuchlicher Konservesalze vergl. Plagge und Trapp[22k], Kämmerer[22a], Polenske[22l], sowie Ostertag's Handbuch S. 680 ff.

Die beregten Konservierungssalze kommen teils in wässerigen Lösungen, teils als mit Kochsalz versetzte Salzgemische in den Handel. Bei ihrer Verwendung werden entweder größere Fleischstücke mit den Salzlösungen bestrichen bez. mit den Salzgemischen auf der Oberfläche eingerieben, oder es werden die Konservierungsmittel den Pökellaken zugesetzt bez. die zu konservierenden Fleischstücke in Lösungen der Mittel eingelegt.

Ein ziemlich ausgedehnter Verbrauch von Konservesalzen, insbesondere der Sulfite und Sulfate, findet beim Hackfleisch statt, indem man beabsichtigt, durch die Mittel dem Hackfleisch eine schöne rote Farbe zu verleihen und dessen Grauwerden zu verhindern. Das aus überseeischen Ländern eingeführte Pökelfleisch, vornehmlich das sog. amerikanische Trockenpökelfleisch, ist fast ausnahmslos mit Borsäure und borsauren Salzen konserviert, welch letztere auch in der Konservierungsflüssigkeit der im Handel befindlichen Schweinslebern (Faßlebern) enthalten sind.

Nachweis der Konservesalze. Behufs Erkennung, ob ein frisch aussehendes Fleisch, insbesondere Hackfleisch, mit Sulfiten versetzt ist, kann das von Kämmerer[22a] empfohlene Vorprüfungsverfahren verwendet werden.

Zu demselben wird Kaliumjodatpapier verwendet, welches jedoch nicht vermittels des offizinellen Kalium jodatum (KJ) hergestellt wird, sondern Kalium jodicum (KJO_3) neutrales, jodsaures Kali enthält. Von diesem Papier legt man einen befeuchteten Streifen auf eine reine Glasplatte und auf das Papier eine Probe Fleisch. Letzteres benetzt man mit einer passenden Menge reiner, besonders von Stickstoffsauerstoffverbindungen freier verdünnter Schwefelsäure (1 : 8), worauf

bei Anwesenheit selbst sehr geringer Mengen Dinatriumsulfites sogleich eine intensive Bläuung des Papiers durch Bildung von Jodstärke eintritt. Bei nicht mit Dinatriumsulfit versetztem Fleisch macht sich keine Bläuung, oder eine solche nur sehr schwach, erst nach einiger Zeit bemerkbar. Letzterer Fall tritt ein, wenn das Fleisch nicht mehr ganz frisch ist, doch kann derselbe kaum mit der durch Sulfite hervorgerufenen sofortigen Bläuung verwechselt werden.

Manche Proben lassen beim Uebergießen mit der verdünnten Schwefelsäure sogleich den Geruch der schwefligen Säure erkennen.

Es ist zu beachten, daß sich gesalzenes Fleisch auf diese Weise nicht prüfen läßt, weil der durch den Zusatz von Schwefelsäure frei werdende Chlorwasserstoff sich mit der Jodsäure ebenfalls sofort in bekannter Weise umsetzt. Ebensowenig lassen sich in mit Salpeter behandeltem Fleisch wegen dessen Nitritgehaltes mittels des Kaliumjodatpapiers Sulfite erkennen, da in diesem Falle die Nitrite eine sofortige starke Bläuung hervorrufen. Immerhin kommen diese letzterwähnten Verhältnisse für die Praxis nicht sehr in Betracht.

In Nürnberg vermochten mit dem beschriebenen Verfahren zwei Assistenten der städtischen Untersuchungsanstalt an zwei Vormittagen in den Stunden von 7—12 Uhr 114 Fleischerläden zu kontrollieren und in denselben 51 Sorten Hackfleisch auf Sulfite zu prüfen. Das Resultat der Kontrolle war folgendes:

Von den 51 geprüften Hackfleischsorten erwiesen sich 17 Proben = 33,33 Proz. als mit Natriumsulfit versetzt.

Die einzelnen Proben wiesen auf:

Dinatriumsulfit	entsprechend Schwefeldioxyd	
0.349 Proz.	0,1776 Proz.	als Höchstgehalt
0,0070 „	0,0035 „	„ Niedrigstgehalt
0,1016 „	0.0512 „	„ Mittelgehalt.

Es mag nicht unerwähnt bleiben, daß in einigen Fällen das Hackfleisch dick mit Konservesalz bestreut vorgefunden wurde.

Für die Prüfung auf Borsäure giebt es Verfahren zur Voruntersuchung, welche zwar nicht ganz so bequem sind, wie das Kämmerer'sche, jedoch auch von Nichtchemikern ausgeführt werden können. Hierher gehört besonders:

Die Flammenprobe. Man tränkt etwa 10 g des verdächtigen Fleisches mit Sodalösung und verascht es in einem Platin- oder Porzellanglühschälchen. Die veraschte, nach Befinden noch Kohlepartikel enthaltende Masse wird vorsichtig (wegen des Aufschäumens) mit verdünnter Schwefelsäure (1:10) neutralisiert. Dann setzt man 5 ccm konzentrierte Schwefelsäure und 5 ccm Methylalkohol hinzu und entzündet die Mischung. Bei Anwesenheit von Borsäure zeigt die Flamme, besonders beim Umrühren, eine smaragdgrüne Farbe. Zwar färben bekanntlich Kupfer- und Baryumsalze die Flamme ebenfalls grün, jedoch kommen diese bei Fleisch nicht in Betracht.

Beurteilung. Ueber die Schädlichkeit oder Unschädlichkeit der Sulfite und Borakate bestehen, selbst unter namhaften Autoren, noch er-

hebliche Kontroversen (Pfeiffer, Polli, Bernatzek und Braun über Sulfite, Polli[22b], Liebreich[22c] über Borakate, vergl. auch Plagge und Trapp, S. 107 ff., sowie Ostertag's Handbuch S. 682 ff.). Immerhin sollte die Verwendung der genannten beiden Mittel solange unstatthaft sein, als nicht ihre Unschädlichkeit für den Menschen zweifellos feststeht. Denn selbst wenn auch nur ganz geringe, an und für sich vielleicht unschädliche Salzmengen einem bestimmten Fleischquantum zugesetzt werden, so ist es doch, bei der ausgedehnten Verwendung, welche heutzutage die Konservierungsmittel finden, nicht unwahrscheinlich, daß der Mensch schließlich unbewußt mehr Borsäure oder Dinatriumsulfit seinem Körper zuführt, als demselben zuträglich sind. Zudem ist zu bedenken, daß mit den genannten Mitteln auch bereits verdorbenem Fleisch das Aussehen von frischem beigebracht werden kann, wobei nicht allein das Publikum über die wahre Beschaffenheit des Fleisches getäuscht, sondern auch die Gefahr einer Schädigung der menschlichen Gesundheit durch Fäulnisgifte bedeutend erhöht wird. Aus allen diesen Gründen erscheint die Verwendung der beregten Konservierungsmittel bedenklich. Bei der strafrechtlichen Beurteilung von mit den genannten Konservierungsmitteln versetztem Fleische hängt es von der Menge der darin enthaltenen Salze ab, ob das Fleisch nur als verfälscht, oder als gesundheitsschädlich anzusehen und der Hersteller oder Verkäufer desselben wegen Zuwiderhandlung gegen § 10 oder § 12 des Nahrungsmittelgesetzes zur Verantwortung zu ziehen ist. Das letztere wird nur in den seltensten Fällen angängig sein, wenn relativ größere Mengen der Salze dem Fleische zugesetzt wurden, oder letzteres wegen bereits eingetretener Fäulnis, welche durch das Salz verdeckt wurde, die Eigenschaften eines gesundheitsschädlichen Nahrungsmittels erlangt, oder auch solche wirklich bethätigt hatte. In den übrigen Fällen ist mit derartigen Konservierungsmitteln behandeltes Fleisch als „verfälschte Ware" zu betrachten. Denn es kann ein Zusatz von borsäurehaltigen oder aus unterschwefligsauren Salzen bestehenden Konservierungsmitteln zum frischen oder gepökelten Fleische nicht als ein im gewöhnlichen reellen Handelsverkehr mit Fleisch vom Konsumenten vorausgesetzter Bestandteil des Fleisches gelten (vergl. Ostertag[22d], Edelmann[22e]).

In der Schweiz ist durch Verfügung[22f] des Schweizer Landwirtschaftsdepartements vom 13. Februar 1895 jede Einfuhr von mit Borax oder anderen Borpräparaten konserviertem Fleisch verboten. Im Kanton Zürich[22g] wurde durch Beschluß des Regierungsrates vom 16. Dezember 1893 die Verwendung von chemischen Mitteln zur Fleischkonservierung, mit Ausnahme von Kochsalz und Salpeter, für sämtliches zum Verkaufe bestimmte und der Fleischbeschau unterliegende Fleisch untersagt. — Das Kaiserl. deutsche Marineamt hat bei allen Konservelieferungen zur Bedingung gemacht, daß die Konserven frei von Borsäure sind.

S. Büchsenkonserven.

Bei Büchsenkonserven, welche als Corned beef [Rind-], Corned mutton [Hammel-], Corned brown, Corned pork [Schweinefleisch], sowie als Rinds- und Schweinszungen und andere zubereitete Fleischspeisen (Goulasch, Paprikafleisch etc.) in den Handel kommen, ist fast nur festzustellen, ob ein Verdorbensein vorliegt oder nicht. Vielleicht

kommt noch der Pferdefleischnachweis in Betracht. Aeußerlich dürfen die Büchsen keine Auftreibung (durch Gasansammlung) und keine doppelten Lötlöcher zeigen. Die das Fleisch umhüllende Gallert muß fest sein und darf keine Gasblasen enthalten. Geruch angenehm nach frisch gekochtem Fleisch. Auch der Fleischinhalt selbst ist zu untersuchen.

Beurteilung. Konserven mit verflüssigter Gallert, Gasblasenbildung, dumpfem oder fauligem Geruch, sind als gesundheitsschädlich dem Verkehre zu entziehen, denn es ist bekannt, daß durch den Genuß derselben den Wurstvergiftungen gleiche Krankheitsfälle erzeugt werden (Schmidt-Mülheim[20], Hamlet[21], Boucherau und Noir[22]).

9. Tierische Fette.

Die Beurteilung der tierischen Fette (Schweinefett, Talg, Butter) vom allgemeinen marktpolizeilichen Standpunkte kann sich fast nur auf den jeweiligen Zustand (frisch oder verdorben), bez. auf den Verdacht einer Verfälschung erstrecken. Weitere Untersuchungen sind dem Chemiker zu überlassen.

Schweinefett, Schweineschmalz, welches besonders aus Amerika unter verschiedenen Bezeichnungen in den Handel kommt, ist vielfach verfälscht, durch Beimischung von Wasser unter Alkalizusatz, sowie von fremden Fetten und Oelen. Hauptsächlich wird Baumwollensamenöl (Kottonöl) verwendet und zu 50 Proz. und darüber zugesetzt. Der Nachweis derartiger Verfälschungen, sowie der Ranzigkeit, kann nur vom Chemiker geführt werden. Zur Kontrolle des Fettmarktes behufs Ermittelung der verdächtigen Sorten eignet sich das sogen. Butterrefraktometer von Zeiß in Jena, welches Verf. für allgemeine marktpolizeiliche Zwecke bewährt gefunden hat, während Polenske[22m] nicht damit zufrieden ist.

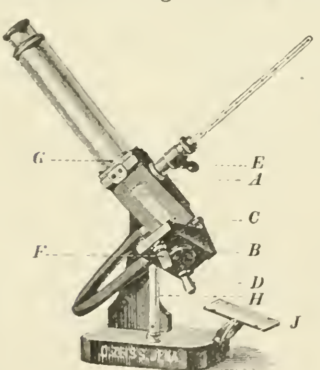


Fig. 29. Butterrefraktometer von Zeifs, Jena. *A* Feststehende Hälfte des Prismengehäuses, *B* bewegliche Hälfte, *C* Charnier, *D* Ansatzstutzen für einen Gummischlauch zur Zuleitung des warmen Wassers, *E* Ansatzstutzen für einen Gummischlauch zur Ableitung des warmen Wassers, *F* Verschlufsstift für das Prismengehäuse, *G* Oeffnung zur Justierung der Skala, *H* Stütze für *B*, *J* Beleuchtungsspiegel.

Für die Untersuchung der bei gewöhnlicher Temperatur nicht flüssigen Fette muß der Apparat auf eine entsprechend höhere Temperatur gebracht und erhalten werden. Dies geschieht durch eine Warmwasserheizvorrichtung. Beim Gebrauch wird auf die eine Hälfte des Prismengehäuses B das filtrierte flüssige Fett gebracht und das Prisma von B an das von A angedrückt. Darauf wird durch das Okular die Mikrometerskala im Inneren des Tubus beobachtet, die gefundene Refraktion mit der Temperatur, sowie mit den zulässigen Grenzwerten einer aufgestellten Tabelle verglichen. Neuerdings ist von Wollny der Apparat durch ein sogen. Indikatorthermometer verbessert worden, dessen Skala nicht die Temperaturgrade, sondern gleich die zulässigen Grenzwerte für Butter

und Schweinefett enthält, sodaß aus der Vergleichung der Mikrometerwerte und der Thermometergrade sich ohne weiteres ergiebt, ob die Probe verdächtig ist oder nicht. Näheres s. die Gebrauchsanweisung zum Apparat und die einschlägige Litteratur.

Das im Kleinhandel befindliche sogen. Wurstfett wird durch Abschöpfen der zum Kochen der Würste notwendigen Wurstbrühe gewonnen. Es ist ein stark wasserhaltiges Mischfett von grauer bis graugrünlicher Farbe, das nach den Wurstgewürzen schmeckt und kleine Fleisch- und ungeschmolzene Talgpartikel etc. enthält. Es ist leicht verderblich.

Bei den beiden Talgarten, Rinder- und Hammeltalg, die roh und ausgelassen in den Handel gelangen, kommt es fast nur auf den Konservierungszustand an. Abnorm riechender und in der Farbe veränderter Talg ist nur technisch zu verwerten.

Die Prüfung der Butter hat sich auf Wasser- und Käsegehalt, sowie auf Ranzigkeit und Verfälschungen zu erstrecken. Letztere werden zumeist mit Margarine vorgenommen, und ist der Beweis hierfür nur durch die chemische Untersuchung zu erbringen. Aus einer Anzahl von Butterproben sind die verdächtigen meist leicht durch das Butterrefraktometer herauszufinden.

Vgl. die Arbeiten über Untersuchung von Butter, Schweinefett, Käse von Polenske[22m], Ostertag[22h], Hefelmann[22i] u. A.

Beurteilung. Ranziges Fett ist gesundheitsschädlich. Gegen Verfälschung kann nur vorgegangen werden, wenn der Verkauf des Fettes unter einer zur Täuschung geeigneten Bezeichnung stattgefunden hat. In dieser Beziehung erkennen die Gerichte Benennungen wie „gereinigtes Fett, Mischfett, raffiniertes Fett, Speisefett“ nicht als ausschließlich auf Schweinefett allein anwendbare Bezeichnungen an. Es empfiehlt sich, durch Gesetz den Begriff „Schweinefett“ festzulegen.

1) Postolka *und* Toskano, *Die animalischen Nahrungs- und Genufsmittel des Menschen*, 188.
1a) Niebel, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 6. *Bd.* 3.
1b) Labler, *Heger's Zeitschr.* (1895) *No.* 23.
2) Kobert, *Pharm. Ztg.* (1885) *No.* 61 *und D. Med. Ztg.* (1885) 738.
3) Arustamoff-*Astrachan, Centralbl. f. Bakteriol. u. Parasitenk.* (1891) 7. *Bd.* 119.
3a) Hirschfeld, *Viertelj. f. ger. Med.* 53. *Bd.* 283.
3b) Knoch, *D. Med. Ztg.* (1885) 868.
4) Niebel, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 4. *Bd.* 5 *u.* 21.
5) *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 3. *Bd.* 168.
6) Simon, *Zeitschr. f. Fleisch u. Milchhyg.* 2. *Bd.* 28.
6a) Springfeld, *D. Vierteljahrsschr. f. öffentl. Gesdhtspfl.* 26. *Bd.* 3. *Heft.*
7) Virchow, *D. Med. Ztg.* (1885) 1042, 1089, 1114.
8) Schmidt-Mülheim, *Zeitschr. f. Fleischbeschau u. Fleischproduktion* (1885) *No.* 5. — *Zeitschr. f. Fleischbeschau u. Fleischproduktion* (1888) 14.
9) Cameron, *Lancet* (1890) *Juli* 26. — *Centralbl. f. klin. Med.* (1891) *No.* 18. — *Arch. f. animal. Nahrungsmittelk.* (1891) 128.
10) Wolff, *Centralbl. f. med. Wissensch.* 26. *Bd.*
11) Dutertre, Em., *Annal. d'hyg. publ. Paris*, 19. *Bd.* 176.
12) Bardet, *München. med. Wochenschr.* (1893) *No.* 45.
12a) Ostertag, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* (1894) *No.* 12.
12b) Eberlein, *Arch. f. Tierheilk.* (1895) 310.
13) Schmidtmann, *Zeitschr. f. Medizinal-Beamte* (1888) *No.* 1 *u.* 2.
13a) Foote, *The med. News, März* 1895.
14) Maljean, *Rec. de méd. vétér.* (1892) 3. *Bd.*, *ref. Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 2. *Bd.* 131.
15) Schmidt-Mülheim, *D. Zeitschr. f. Tiermed.* (1884) 374.

15a) Falk *und* Oppermann, *D. Fleischer-Ztg.* (1892).
15b) Rissling. *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 6. *Bd.* 71.
16) Petsch, *Zeitschr. f. Vet.-Kunde* 6. *Bd No.* 1.
17) Klinger *und* Bujard, *Ostertag's Handb.* 667.
18) Bischoff, *Ostertag's Handb.* 668.
19) Marpmann, *Zeitschr. f. angewandte Mikroskopie* 1. *Bd.* 12; *ref. von* Edelmann *in D. tierärztl. Wochenschr.* 3. *Bd.* 172.
20) Schmidt-Mülheim, *Arch. f. animal. Nahrungsmittelk.* 5. *Bd.* 63.
21) Hamlet, *Chemiker-Ztg.* 17. *Bd.*
22) Boucherau *und* Noir, *Arch. d. méd. milit.* (1889).
22a) Herm. Kämmerer, *Forschungsberichte über Lebensmittel und ihre Beziehungen zur Hygiene, über forense Chemie und Pharmakognosie, München,* 2. *Jahrg.* 10. *Hft.* 257.
22b) Polli, *Ber. d. Deutsch. Chem. Gesellsch.* 10. *Bd.* 1382 (1877).
22c) Liebreich, *Berl. klin. Wochenschr.* (1887) 605.
22d) Ostertag, *Zeitschr. f. Fleisch- u Milchhyg.* 2. *Bd.* 85.
22e) Edelmann, *D. t. Wochenschr.* (1896) *No.* 8.
22f) *Veröff. d. Kaiserl. Gesundheitsamts* (1895) 194.
22g) *Ibid.* (1894) 867.
22h) Ostertag, *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 6 *Bd.* 69.
22i) Hefelmann, *D. t. Wochenschr.* (1896) 95.
22k) Plagge *und* Trapp, *Die Methoden der Fleischkonservierung, Berlin* 1893.
22l) Polenske, *Arbeit. Kaiserl. Gesundheitsamt.* 11. *Bd.* 3. *Heft.*
22m) Polenske, *Ibidem.*

VI. Kapitel.

Fleisch- und Wurstvergiftungen.

Infolge des Genusses von Fleisch, Fleisch- oder Wurstwaren kommen nicht selten beim Menschen Erkrankungen vor, welche unter dem Symptomenbilde von Vergiftungen auftreten und daher auch als solche bezeichnet werden. Diese, mitunter eine endemische Verbreitung zeigenden Vergiftungen, sind aber weder ätiologisch, noch ihrem Wesen nach einheitlicher Natur, sondern sie weisen nach beiden Richtungen hin oft sehr erhebliche Verschiedenheiten auf. Im großen und ganzen kann man drei Gruppen dieser auf Fleischgenuß zurückzuführenden Vergiftungen unterscheiden, nämlich die eigentlichen Fleischvergiftungen, die sogen. Hackfleischvergiftungen und die Wurstvergiftungen. Nicht immer sind diese Gruppen scharf auseinanderzuhalten, sondern manchmal muß, auf Grund der Krankheitssymptome, in Verbindung mit der Art der schädlichen Fleischnahrung eine kombinierte Ursache der Vergiftung angenommen werden. Unter die Gruppe der Wurstvergiftungen sind ferner die Vergiftungen durch den Genuß von Fischen, Muscheln und Krustentiere zu rechnen, welche gemeinhin als Vergiftungen durch Fischgift bezeichnet werden. Letztere, die bereits S. 527 eine kurze Erwähnung fanden, mögen hier unberücksichtigt bleiben.

1. Die Fleischvergiftungen.

Obwohl die Bedeutung der Fleischvergiftungen schon seit geraumer Zeit in der medizinischen Welt gewürdigt worden ist, so hat man doch ihren Ursprung und ihr Wesen erst in den letzten beiden Jahrzehnten näher kennen gelernt. Während man früher zumeist geneigt war, als Ursache der Fleischvergiftungen eine Erkrankung der Schlachttiere an Milzbrand oder Typhus vorauszusetzen und eine unmittelbare Ueber-

tragung der betreffenden Krankheitserreger auf den Menschen anzunehmen, kann heute diesen beiden Krankheiten eine ursächliche Bedeutung bei den eigentlichen Fleischvergiftungen fast vollständig abgesprochen werden. Bollinger[1] hat schon 1876 darauf aufmerksam gemacht, daß eine Anthraxübertragung ganz andere Krankheitsbilder zur Folge hat, als sie bei Fleischvergiftungen vorkommen. Und bezüglich des Typhus wies er zutreffend darauf hin, daß eine dem Typhus des Menschen entsprechende Krankheit bei den Tieren überhaupt nicht vorkommt. Dagegen hob Bollinger die Bedeutung der septischen und pyämischen Krankheiten der Schlachttiere als Ursachen der Fleischvergiftungen bei den Menschen ganz besonders hervor und vermochte seine Behauptung vier Jahre später durch die Thatsache zu belegen, daß innerhalb dieser Zeit 11 größere Massenvergiftungen mit etwa 1600 Erkrankungsfällen vorgekommen waren, welche überwiegend auf Fleisch von septisch oder pyämisch erkrankten Schlachttieren zurückgeführt werden konnten.

Gleichzeitig hatte Siedamgrotzky[2] sich mit dieser naturgemäß für die Tierärzte besonders wichtigen Frage des Ursprungs der Fleischvergiftungen beschäftigt und sich damit das große Verdienst erworben, die tierärztliche Welt auf die Bedeutung dieser Frage nachdrücklich hingewiesen zu haben.

Wesen. Das Wesen der Fleischvergiftungen beruht entweder in einer Intoxikation des menschlichen Körpers mit den von Fäulnis- oder Eiterungserregern oder von Sepsis veranlassenden Mikroorganismen im Fleische erzeugten chemischen Giften (Toxine, Toxalbumine, toxigene Substanzen, Fermente), oder auch in einer Infektion mit diesen Mikroorganismen selbst, oder endlich in einer gemeinsamen Wirkung von toxischen Substanzen und Infektionserregern.

Der Charakter der durch die Aufnahme von im Fleisch vorhandenen animalischen Giften beim Menschen entstehenden Krankheit, welche von Bollinger als Sepsis intestinalis, von Gaffky als infektiöse Enteritis bezeichnet wird, ist ein sehr wechselnder. Bollinger sagt darüber: „Von der einfachen Verdauungsstörung, dem Magenkatarrh, dem Brechdurchfall bis zu schweren febrilen Erkrankungen, die gelegentlich unter dem Bilde des sogen. Schleimfiebers, des gastrischen Fiebers, des Ileotyphus, der Dysenterie verlaufen, existiert eine förmliche Stufenleiter. . . . Zu dem Gebiete der Fleischvergiftungen gehören wahrscheinlich auch manche Erkrankungen, die unter dem Bilde des Petechialtyphus, des fieberhaften Ikterus (Weil'sche Krankheit) verlaufen. . . . Durch Versuche (Kocher's) an Tieren ist nachgewiesen, daß derartige septische und bacilläre Gifte vom Verdauungskanal aus in den Körper einzudringen und schwere entzündliche Prozesse (z. B. infektiöse Knochenmarkentzündung) zu verursachen vermögen, ohne an der Eintrittsstelle Spuren zu hinterlassen". Auch choleraverdächtige Erkrankungen sind nicht selten im Gefolge von Fleischvergiftungen beobachtet worden. Entsprechend der Erkrankungsform sind daher die Erscheinungen der Fleischvergiftung sehr verschieden und sie werden naturgemäß ganz erheblich durch die Menge des genossenen Fleisches, dessen Zubereitung u. s. w. beeinflußt. Wenn demgemäß ein einheitliches typisches Krankheitsbild bei der Fleischvergiftung nicht besteht, so dürfte es nur aus dem Zusammenhange einer dem Symptomenkomplex entsprechenden, konkreten Erkrankung mit der Aufnahme einer

bestimmten Fleischnahrung möglich sein, beim Fehlen anderweiter krankmachender Einflüsse eine Diagnose auf Fleischvergiftung zu stellen.

Ursachen. Die Veranlassung zu Fleischvergiftungen giebt entweder das Fleisch von Schlachttieren, welche mit gewissen Krankheiten behaftet gewesen waren, oder Fleisch, welches postmortal mit pathogenen Mikroorganismen infiziert worden ist. Die letzteren gehören jedoch, streng genommen, nicht unter die Fleischvergiftungen im engeren Sinne (s. S. 539). In ersterer Hinsicht kommen ganz besonders die pyämischen und septikämischen Erkrankungen der Schlachttiere mit ihren mannigfachen Formen (S. 511 ff.) und ihrer meist dunklen Aetiologie in Betracht. Insbesondere sind es gewisse Darmerkrankungen bei Rindern, eigenartig verlaufende Euterentzündungen der Kühe, bestimmte Allgemeinerkrankungen post partum bei Kühen, sowie auf Infektionen vom Nabel aus zurückführbare Krankheiten der Kälber, welche, auf septischer Basis beruhend, dem Fleisch giftige Eigenschaften verleihen. Da diese Erkrankungen der Tiere, wie schon früher (S. 428) erwähnt wurde, sehr häufig zur Notschlachtung derselben Veranlassung geben, so ist es nicht auffallend, daß die weitaus meisten Fleischvergiftungen auf notgeschlachtete Tiere zurückzuführen sind.

Daß der Milzbrand der Tiere als Ursache der Fleischvergiftungen nur eine ganz untergeordnete Rolle spielt, wurde schon angedeutet und auch bei Besprechung dieser Seuche (S. 506) betont, daß eine Anthraxerkrankung von Menschen durch den Genuß des Fleisches milzbrandkranker Tiere noch nicht einwandsfrei bewiesen worden ist. Bezüglich der sogenannten typhösen Erkrankungen der Schlachttiere sei erwähnt, daß, wenn sie einmal bei der Entstehung von Fleischvergiftungen in Frage kommen, stets der Verdacht vorliegt, daß die als Typhus bezeichnete Tierkrankheit septischer oder pyämischer Natur gewesen ist, bez. daß Sepsis oder Pyämie sich mit dem sogen. Typhus (Petechialfieber s. S. 513) kombinierten.

Von einem kranken Schlachttiere kann nun entweder das gesamte Fleisch schädliche Eigenschaften besitzen, oder es können sich die letzteren auch nur auf einzelne Eingeweide der Tiere beschränken. Beidemal kann die Virulenz des Fleisches oder Eingeweides sehr verschieden und demzufolge der Grad der Vergiftung sehr wechselnd sein. Die Virulenz des Fleisches ist abhängig von der Schwere und Art der Erkrankung des Schlachttieres, von dem Zeitpunkte der Schlachtung und dem Ausbluten des Tieres, von der Art der Aufbewahrung und der Zubereitung des Fleisches. Bezüglich der Aufbewahrung muß angenommen werden, daß unter gewissen Verhältnissen (Wärme, Feuchtigkeit) die Giftigkeit des Fleisches durch die weiteren Lebenswirkungen der in ihm vorhandenen Infektionserreger eine postmortale Steigerung erfährt, oder, daß letztere durch die Ansiedelung neuer Keime infolge Bildung von Kadavertoxinen veranlaßt wird. Die Zubereitung des Fleisches spielt insofern eine bedeutende Rolle, als erfahrungsgemäß der Genuß des rohen Fleisches in der Regel viel schwerere Störungen zur Folge hatte, als der von gekochten oder gebratenen Fleischspeisen. Durch diese Zubereitung werden Infektionserreger, welche im Fleische selbst sitzen, vielfach abgetötet und damit die Gefahr abgewendet, welche dem Menschen durch die Reproduktion dieser Infektionserreger bei Einverleibung in seinen Verdauungsapparat droht. Daß die dem Fleische anhaftenden chemischen

Giftstoffe durch das küchenmäßige Kochen oder Braten nicht zerstört werden, hat die Erfahrung mannigfach gelehrt, und dies bildet einen Beweis dafür, daß das Wesen einer ganzen Anzahl von Fleischvergiftungen eine Intoxikation ist. Selbstverständlich können diese toxischen Substanzen durch die Zubereitung des Fleisches durch Auslaugung, oder Bildung anderer chemischer Verbindungen, eine Verminderung erfahren, was gleichzeitig eine Abschwächung der Giftigkeit des Fleisches an und für sich in sich schließt. Hierfür spricht auch die Beobachtung, daß in gewissen Fällen die Fleischbrühe hervorragende toxische Wirkungen besessen hat.

Soweit einzelne Eingeweide, insbesondere Leber und Nieren der Schlachttiere, sich giftig erwiesen, während das Fleisch selbst, die Muskulatur der betreffenden Tiere, unschädlich war, muß angenommen werden, daß diese Organe entweder ausschließlich der Sitz der toxikogenen Elemente waren, oder vermöge ihrer physiologischen Funktionen größere Mengen giftiger Substanzen aufnehmen konnten.

Was endlich die Fälle anlangt, in denen das giftig wirkende Fleisch erst post mortem seine Virulenz erlangt hat, so gehören diese, wie schon angedeutet wurde, eigentlich nicht hierher, sondern fallen unter die schon S. 472 besprochenen postmortalen Veränderungen des Fleisches, woselbst auch schon auf deren Bedeutung hingewiesen wurde. Bezüglich ihrer Aetiologie und klinischen Erscheinungen sind die Vergiftungen durch postmortale Veränderungen des Fleisches den sogen. Wurstvergiftungen (S. 543) zu subsumieren. Ueber die bei faulendem Fleisch sich bildenden Giftstoffe, die Kadaveralkaloide oder Fäulnistoxine, haben die Arbeiten von Brieger[3], Bocklisch[4], Arnold[4a] u. A. Aufklärung verschafft. Doch sind die von den gesamten Autoren dargestellten Ptomaïne meist ungiftig. Vielleicht sind diese Stoffe nur die Zersetzungsprodukte bisher kaum bekannter, höchst giftiger Fäulnisprodukte.

Aetiologie der Fleischgiftigkeit. Ueber diejenigen Kleinlebewesen, welche in den kranken Schlachttieren, bez. in dem von ihnen abstammenden Fleische die toxischen Substanzen erzeugen, oder auch in dem letzteren selbst sich aufhalten und beim Genusse des Fleisches auf den Menschen pathogen wirken, besitzen wir noch verhältnismäßig wenig Erfahrungen. Es kommt dies zum größten Teil daher, daß in der Regel zu dem Zeitpunkt, an welchem eine Fleischvergiftung als solche erkannt wird, von dem schädlichen Fleische keine oder nur sehr spärliche Ueberreste vorhanden sind, welche außerdem noch meist für die bakteriologische Untersuchung, infolge eingetretener Fäulnis, ein sehr wenig geeignetes Material bilden. Nach den Zusammenstellungen von Ostertag[5] in seinem Handbuche und einigen vom Verf. in der Litteratur gefundenen Angaben liegen folgende Arbeiten vor, bei denen die pathogene Wirkung der gefundenen Mikroben stets experimentell nachgewiesen wurde.

Zuerst hat Johne[6] bei der Fleischvergiftung in Lauterbach (1884) im Fleische einen pathogenen, **milzbrandähnlichen Bacillus** gefunden.

Gärtner[7] wies bei der Fleischvergiftung in Frankenhausen (1888) innerhalb der Blutgefäße einen Bacillus nach, den er **Bacillus enteritidis** nannte. Das von demselben produzierte chemische Gift wurde durch Kochen nicht zerstört. — Denselben Bacillus fand Johne[8] bei der Cottaer Fleischvergiftung (1889), jedoch nur im Bindegewebe liegend und neuerdings auch im Fleisch von Würsten, welche 1894 in Bischofs-

werda[9] eine Massenerkrankung veranlaßt hatten. — Karlinski[10] vermochte den Bac. enterit. Gärtner noch in getrocknetem Schaffleisch, welches toxisch gewirkt hatte, nachzuweisen.

Gaffky und Paak[11] isolierten aus Pferdefleischwürsten, welche, wie auch das Fleisch, in Röhrsdorf (1885) eine Vergiftung veranlaßt hatten, pathogene, bewegliche Mikroorganismen, die sie **Wurstbacillen** nannten und die in anderen Fleisch- und Wurstsorten nicht zu finden waren.

Bei der Fleischvergiftung zu Rotterdam (1892) fanden Poels und Dhont[12] **kurze und aufserordentlich feine Stäbchen** mit abgerundeten Enden besonders in den Blutgefäßen des intramuskulären Gewebes. Die Bacillen produzierten toxische Stoffe. Kälber starben 5 Stunden nach der intravenösen Injektion einer Reinkultur.

Bei der Fleischvergiftung zu Moorseele (1892) wies van Ermengem[13] im Mark des Oberschenkels eines der die Ursache bildenden Kälber die von ihm als **Bacilles de Moorseele** bezeichneten Mikroben oder Bacillen nach. — Die Stäbchen zeigen große Beweglichkeit und besitzen zahlreiche (4—8), lange Geißeln, welche sich mit Löffler'scher Flüssigkeit leicht färben lassen. Mit dem Bacillus enteritidis Gärtner sind die Bacillen van Ermengem's nicht identisch. Letztere produzieren ein Toxalbumin, welches durch Erhitzung auf 100—120° C. nicht zerstört wird. — Holst[13a] fand bei einer in der Irrenanstalt zu Gaustadt vorgekommenen Fleischvergiftung von 81 Personen mit 4 Todesfällen Bacillen, welche er mit denjenigen van Ermengem's für identisch hält. Dieselben waren dem Bact. coli commune ähnlich. Ursache der Epidemie war ein Kalbsbraten.

Flügge[14] hat bei der Breslauer Massenerkrankung (1893) Teile des giftigen Fleisches an Mäuse verfüttert, in deren Darm sich darauf eine Reinkultur von Bakterien vorfand, die dem **Bacterium coli** ähnlich waren. Dasselbe vermehrt sich sehr schnell im Organismus und wirkt schließlich wie ein Toxin.

Basenau[15] züchtete aus dem Fleische einer Kuh, welche wegen Erkrankung nach dem Kalben notgeschlachtet worden war, den **Bacillus bovis mortificans**. Derselbe besitzt die Größe der Typhusbacillen, ist beweglich, wächst in und auf geschlachtetem Fleische und wird durch eine Minute dauernde Einwirkung von 70° C. getötet. Er ist pathogen bei Impfung und Verfütterung für Mäuse, weiße Ratten, Meerschweinchen und Kälber.

Kuborn[16] fand in dem Fleische einer umgestandenen Kuh, durch welches 30 Personen in Denis (Belgien) erkrankt waren, den **Staphylococcus pyogenes flavus**.

Inwieweit nun die vorgenannten, oder auch andere, noch unbekannte Bakterien, welche in dem giftig wirkenden Fleische kranker Schlachttiere vorhanden sind, durch ihre Einverleibung in den menschlichen Verdauungsapparat selbst schädlich wirken, oder durch die von ihnen bereits im Fleische erzeugten Giftstoffe, bedarf noch der Aufklärung. Die Schnelligkeit des Auftretens der ersten Krankheitserscheinungen nach dem Fleischgenusse spricht mehr für eine Intoxikation. An diese können sich jedoch die Folgen der Infektion anschließen, indem die schnell wachsenden und in die Blutbahn proliferierenden Mikroben (z. B. Bacillus enteritidis Gärtner) ihre deletären Wirkungen äußern durch

ihre Giftbildung nicht nur im Verdauungsapparat, sondern auch erst in den Blut- und Lymphbahnen des Körpers.

In den schwereren und protrahierten Fällen von Fleischvergiftung müssen wir unbedingt eine septische Infektion des menschlichen Körpers annehmen, da reine Intoxikationen schneller verlaufen und entweder bald letal enden, oder, infolge Zerstörung ihrer Giftstoffe durch die Thätigkeit der lebenden Zellen des menschlichen Organismus, in Genesung übergehen.

Es mag nicht unerwähnt bleiben, daß bei einer ganzen Anzahl von Fleischvergiftungsfällen beobachtet worden ist, daß reichlicher Alkoholgenuß unter sonst gleichen Verhältnissen die Erkrankung der betreffenden Personen verhütete oder abschwächte.

Kasuistik der Fleischvergiftungen. Eine erstmalige kritische Aufzählung der bis dahin beobachteten Fälle findet man in der obenerwähnten Arbeit von Siedamgrotzky[2] aus dem Jahre 1880, deren Inhalt von Bollinger[1] in seinem mehr genannten Vortrage mit verarbeitet worden ist. Die Bollinger'sche Kasuistik führt 17 endemische Fleischvergiftungen mit fast 2400 Erkrankungs- und 35 Todesfällen auf. Diese Kasuistik hat Ostertag[5], welcher 1892 einen Vortrag über diesen Gegenstand gehalten hatte, in sein Handbuch aufgenommen und dieselbe vermehrt durch 55 aus der Litteratur der letzten 15 Jahre bekannt gewordene Vergiftungen infolge Fleischgenuß. Letztere 55 Fälle umfassen mehr als 2700 Erkrankungen, von denen der überwiegende Teil auf Deutschland entfällt.

Das Studium auch dieser Massenerkrankungen beweist, wie Ostertag zutreffend hervorhebt, „aufs neue die besondere Gefährlichkeit des Fleisches von Kälbern, welche im Anschluß an Nabelinfektion septisch erkrankten, ferner derjenigen Kühe, welche wegen entzündlicher Prozesse nach dem Kalben, oder wegen eigentümlicher Darm- und Eutererkrankungen notgeschlachtet werden mußten“. Ueber Einzelheiten, insbesondere über die Zahl der bei den einzelnen Endemien erkrankten und gestorbenen Personen, über die Ursache der Erkrankungen, deren Erscheinungen (S. 542) und Verlauf, muß auf die angeführte Litteratur, welche sich noch durch Fälle aus den letzten beiden Jahren würde vermehren lassen, verwiesen werden.

Behufs **Erkennung der Giftigkeit von Fleisch** kann zwar eine Prüfung desselben auf Bakterien in der von Basenau[15] vorgeschlagenen Weise (S. 429) unternommen werden, jedoch würde eine solche bakteriologische Untersuchung für die Praxis immer nur der äußerste Notbehelf bleiben können.

Der Schwerpunkt ist vielmehr auf eine **Prophylaxe der Fleischvergiftungen** durch die Fleischbeschau zu legen, auf eine gewissenhafte tierärztliche Untersuchung der Schlachttiere vor und nach der Schlachtung, die, wie schon öfter betont wurde, **mindestens bei Notschlachtungen unter allen Umständen staatlich angeordnet werden sollte.** Zwar wird es selbst für den geübten Sachverständigen zweifelhafte Fälle geben, in welchen ihm die Abgabe eines Urteiles nicht leicht sein wird; aber gleichwohl wird derselbe, bei Beachtung und Würdigung aller klinischen und pathologischen Eigentümlichkeiten der septischen und pyämischen Erkrankungen, auf die S. 511 ff. kurz hingewiesen wurde, die Entstehung von Fleischvergiftungen nahezu vollständig, sicher aber insoweit verhüten

können, als dies nach dem derzeitigen Stande unserer wissenschaftlichen Fleischbeschau überhaupt möglich ist.

2. Die Hackfleischvergiftungen.

Die Vergiftungen durch gehacktes Fleisch müssen als besondere Gruppe der Fleischvergiftungen betrachtet werden, weil sie, hinsichtlich ihrer Aetiologie, nicht zu den besprochenen Fleischvergiftungen im eigentlichen Sinne gehören und, wegen ihrer Symptomatologie, erheblich von den Wurstvergiftungen abweichen.

Wesen und Erscheinungen. Wenngleich das Wesen der Hackfleischvergiftungen noch nicht aufgeklärt ist, so dürfte denselben dennoch entweder eine Infektion mit septisch wirkenden, fakultativen Saprophyten, welche sich auf dem Fleische angesiedelt haben, oder auch eine Intoxikation mit besonderen, durch die Lebensthätigkeit von Bakterien im Fleische gebildeten Toxinen zu Grunde liegen. — Die Erscheinungen, welche von Haupt bei der Epidemie in Chemnitz (1886) beobachtet und von Schmidt-Mülheim[17] mitgeteilt worden sind, waren graduell von der Menge des Fleischgenusses abhängig und ähnelten vielfach denen, wie sie bei den eigentlichen Fleischvergiftungen beobachtet werden: Uebelkeit, Eingenommensein des Kopfes, Mattigkeit, Erbrechen, ruhrartiger Durchfall, Kopfschmerzen, Schwindel und große Hinfälligkeit; bei Kindern Steigerung bis zu choleraartigen Symptomen. Einige Erkrankte schwebten tagelang in Lebensgefahr, jedoch fand bei allen Genesung, wenn auch bei einigen sehr verzögert, statt. Bei der Endemie im Jahre 1879 waren 2 Personen gestorben.

Ursachen. Hervorgerufen wurden die Hackfleischvergiftungen durch den Genuß von rohem Hackfleisch, welches anscheinend noch völlig unverdorben war und im gebratenen Zustande keinerlei Erkrankung oder nur ganz geringe Unpäßlichkeit veranlaßte. Das Fleisch stammte bei den größeren Massenerkrankungen nachgewiesenermaßen von Tieren, welche seitens der Fleischbeschau in den freien Verkehr gelassen worden waren, deren Fleisch auch sonst keinerlei Erkrankungen veranlaßt und das nur und ausschließlich als Hackfleisch giftig gewirkt hatte. Daher bleibt nur die Annahme übrig, daß in dem Hackfleische vor oder nach der Zerkleinerung sich Mikroorganismen angesiedelt und daselbst schnell vermehrt haben. Letzteres wurde begünstigt durch die hohe Außentemperatur, da die Hackfleischvergiftungen nur im Frühjahr und Sommer beobachtet wurden, durch das leichtere Eindringen der Luft in das zerkleinerte Fleisch und durch dessen, nicht selten künstlich vermehrten Feuchtigkeitsgehalt. Ob nun bei den Menschen, welche derartiges Fleisch genossen hatten, die Fleischbakterien selbst durch Vermehrung der Toxinbildung im Verdauungsapparat giftig wirkten, oder ob die von ihnen schon im Fleische erzeugten Zersetzungsprodukte allein die Krankheit herbeiführten, entzieht sich der sicheren Beurteilung. Das Auftreten der ersten Symptome kurz nach dem Genusse des Fleisches (4 Stunden) spricht mehr für eine Intoxikation, die allerdings mit einer Infektion kombiniert sein kann, auf welche dann die späteren schweren Symptome zurückzuführen sind.

Kasuistik. Wie Ostertag in seinem Handbuche, der die folgende Kasuistik entnommen ist, zutreffend hervorhebt, sind Hackfleischvergiftungen größeren Umfangs bis jetzt nur in sächsischen und thüringischen Orten beobachtet worden, woselbst viel rohes Fleisch

oder diesem ähnliche, nur leicht angeräucherte Bratwürste genossen werden.

In Chemnitz erkrankten 1879 infolge Genusses von Mettwurst und rohem Rindfleisch 241 Personen, von denen 2 starben. Ebendaselbst erkrankten 1886 nach dem Genuß von Hackfleisch 160 Personen. — Kleinere Endemien wurden nach dem Genuß von rohem Hackfleisch in den letzten 6 Jahren beobachtet in Dresden (11 Personen), in Gerbstadt (über 50 Personen) und in Gera (30 Erkrankungen). Isolierte Fälle, die sich fast jeden Sommer ereignen, sind dem Verf. wiederholt bekannt geworden.

Prophylaktisch empfahl Schmidt-Mülheim ein polizeiliches Verbot der Aufbewahrung von rohem Hackfleisch an Sommertagen.

3. Die Wurstvergiftungen.

Als Wurstvergiftungen (Botulismus, Allantiasis) müssen gewisse Fälle von Vergiftungen durch Fleischgenuß besonders besprochen werden, welche sich wegen ihrer eigentümlichen, von denen der beiden vorigen Gruppen abweichenden Symptome als eigenartig charakterisieren.

Wesen und Erscheinungen. Ueber das Wesen der Wurstvergiftungen herrscht noch ebensowenig Klarheit wie über die eigentlichen Fleischvergiftungen. Jedoch handelt es sich auch hier zweifellos um eine Intoxikation des menschlichen Organismus durch Toxine, welche im wesentlichen von Fäulnisbakterien erzeugt worden sind. Die Toxine können teilweise bereits in dem schädlichen Nahrungsmittel gebildet worden sein (Ehrenberg[18] u. A.), teilweise aber auch erst im menschlichen Verdauungsapparate durch die mit aufgenommenen Fäulniskeime erzeugt werden. — Für die Symptomatologie sind besonders charakteristisch die Sehstörungen, welche bei den eigentlichen Fleischvergiftungen überaus selten beobachtet werden. Paresen im Gebiete des Opticus, Oculomotorius, Trochlearis, Abducens, sowie des N. lacrimalis und N. trigeminus kommen bei nahezu allen Wurstvergiftungen einzeln oder vergesellschaftet vor. Daneben bestehen die bekannten, vom Verdauungsapparat ausgehenden Erscheinungen: Uebelkeit, Erbrechen, Leibschmerzen, Verstopfung, seltener Durchfall, welcher sich erst nach einigen Tagen einstellt. Von Niedner[19] sind auch Ulcerationen im Mund und Schlund im Gefolge einer Wurstvergiftung beobachtet worden. Weiterhin bestehen hochgradiges Schwächegefühl, Eingenommenheit des Sensoriums etc. — Bezüglich der Inkubationszeit bestehen ebenso große Verschiedenheiten, wie hinsichtlich der Schwere und Dauer der Krankheit. — Die Mortalität ist weit höher als bei den Fleischvergiftungen. Müller[20] schätzt dieselbe auf ein Drittel aller Erkrankungsfälle und Senkpiehl[21] berechnete aus 412 Erkrankungen von 1789 bis 1886 mit 165 Todesfällen die Mortalität auf 40 Proz.

Ursachen. Wie es schon der Name ausdrückt, werden die Wurstvergiftungen in erster Linie durch den Genuß von verdorbenen Würsten veranlaßt. Die Verderbnis und damit die Giftigkeit der Würste ist auf die Thätigkeit von Fäulnisbakterien zurückzuführen, welche in der Wurstmasse gute Entwickelungsbedingungen finden. Diejenigen sogen. Wurstvergiftungen, welche durch Würste veranlaßt werden, zu denen Fleisch septisch oder pyämisch erkrankter Tiere verarbeitet

wurde, gehören nicht zu den eigentlichen Wurstvergiftungen und unterscheiden sich auch symptomatisch von diesen.

Von Würsten, welche besonders häufig zu Vergiftungen führten, sind vor allem Blut,- Leber-, sowie andere Eingeweide- und Sülzwürste zu erwähnen, welche in gewissen Gegenden ziemlich voluminös hergestellt und durch Räucherung zu Dauerwürsten gemacht werden. Der Wurstinhalt widersteht schon an und für sich wenig der Fäulnis und bei dem großen Umfang, den die meist gelegentlich sogen. Hausschlachtungen für den eigenen Bedarf hergestellten Würste besitzen, kann es leicht vorkommen, daß, wegen der nicht genügend lange vorgenommenen Kochung, im Inneren der Würste befindliche Fäulniskeime unzerstört bleiben. Dem Einfluß der letzteren fällt das leicht verderbliche Wurstmaterial um so eher anheim, wenn durch Räucherung nicht die Entwickelung der Fäulniskeime schnell verhindert wird. Ist aber letzteres, nach den Untersuchungen von Beu[22], bei ungepökeltem Material schon an und für sich schwer, so wird die keimtötende Wirkung des Räucherns bei sehr voluminösen Würsten wegen der schweren Durchdringbarkeit derselben nur gering sein und besonders auch dann im Stich lassen, wenn, wie dies in den Haushaltungen auf dem Lande noch vielfach geschieht, die Räucherung nur stundenweise (tagsüber) erfolgt. Daß jeder Gehalt an Kohlehydraten (Stärkemehl, Grütze, Semmel, Brot etc.) die Verderbnis der Würste begünstigt, liegt auf der Hand.

Ein Beweis dafür, daß die Giftigkeit der Würste auf Fäulniserreger zurückzuführen ist, liegt in dem Umstande, daß auch andere in Zersetzung begriffene Fleischspeisen den Wurstvergiftungen völlig analoge Erkrankungen veranlaßten. So sind Vergiftungen beobachtet worden durch partiell zersetzten Schinken, durch fauliges Fleisch und durch die Brühe von solchem, durch gärendes Pökelfleisch, infolge Genusses von gebratenen Gänsen, welche man unausgeweidet hatte im Keller hängen lassen, durch aufgehobene Hammelbratenbrühe, durch verdorbene Büchsenkonserven etc.

An die Wurstvergiftungen sind anzureihen die durch verdorbene Fische, Krusten- und Schaltiere veranlaßten Erkrankungen. Bei der Fäulnis der letzteren bilden sich Gifte, welche das Wurstgift an Intensität der Wirkung übertreffen.

Kasuistik. Die meisten Wurstvergiftungen haben sich in Württemberg ereignet, woselbst schon Justinus Kerner[23] im Jahre 1820 die Aufmerksamkeit der Mediziner auf dieselben lenkte. Das überwiegende Vorkommen im Württemberger Lande ist nach Ostertag[24], der in seinem Handbuche die hauptsächlichsten Fälle, welche unten mitgeteilt werden, zusammenstellt, nicht allein auf den daselbst sehr umfänglichen Wurstverbrauch zurückzuführen, sondern auch „in dem mangelnden Verständnisse zu suchen, mit welchem gewisse Wurstarten, wie Leber- und Blutwürste, als Dauerwürste früher hergestellt wurden.“ Dies hat sich übrigens gebessert, sodaß sich jetzt Wurstvergiftungen seltener ereignen. Auch in Bayern und Baden sind mehrere Fälle beobachtet worden; und daß auch in Norddeutschland solche vorkommen, beweisen, nach Ostertag, die Publikanden der Kgl. Regierung zu Arnsberg vom 18. Januar 1822 und 16. Dezember 1825, in welchen, unter Bezugnahme auf eine vorgekommene Wurstvergiftung, vor dem Genusse breiiger, saurer und übelriechender Wurst gewarnt wird.

Kerner erwähnt als ersten Fall eine Wurstvergiftung zu Kleinensheim bei Wildbad vom Jahre 1793. Es folgten weitere Epidemien aus Moosberg, Breitenberg, Reichenbach, Stammenhain und aus dem Sulzer Oberamt mit zusammen 76 Erkrankungen und 37 Todesfällen. 1822 berichtet Kerner von 98 weiteren Fällen, von denen 34 mit dem Tode endeten. Dabei waren zweimal Massenerkrankungen nach dem Genusse sauer gewordener Blunzen und zersetzter anderer Wurst.

Weiß berichtet 1824 über 29 Erkrankungen mit 3 Todesfällen in Murrhardt nach dem Genuß verdorbener Wurst.

Von den württembergischen Aerzten Bach, Faber, Schütz, Berg, Reuß werden aus den 50er Jahren im Württembergischen Correspondenzblatt zahlreiche Erkrankungen nach schlechter Wurst gemeldet.

Weiß stellte 1863 in demselben Blatte 62 Fälle zusammen. Ebendaselbst berichteten 1869 Josenhaus und Baumann über 2 kleinere Epidemien nach Genuß von 6 Wochen alter Hirnleberwurst und gewöhnlicher Leberwurst. Ebensolche Fälle beobachtete auch Hedinger.

Nauwerck[25] teilt die Erkrankungen von 10 Personen aus Gamertingen mit, welche Schwartenmagen genossen hatten. Zwei Personen starben.

Eine Aufführung der einzelnen in Norddeutschland beobachteten Fälle, welche in den verschiedensten ärztlichen Fachschriften zerstreut beschrieben werden, würde zu weit führen.

In neuerer Zeit sind auch mehrfache Vergiftungen durch zersetzten Schinken, sowie durch andere, der Fäulnis anheimgefallene Fleischspeisen mitgeteilt worden, bezüglich deren Kasuistik ebenfalls auf die Litteratur verwiesen werden muß.

Als **Prophylaxe** gegen Wurstvergiftungen empfiehlt sich eine wiederholte öffentliche Belehrung des Publikums über die richtige Herstellung von Würsten, unter besonderer Warnung vor der Verwendung schlechten Fleisches und mangelhaft gereinigter Därme. Jedenfalls darf auch von notgeschlachteten Tieren kein Fleisch zur Wurst verarbeitet werden.

Die in Württemberg behördlich erlassenen Vorbeugungsmaßregeln werden von Ostertag auf S. 646—647 seines Handbuchs wörtlich mitgeteilt.

1) **Bollinger**, *Ueber Fleischvergiftung, intestinale Sepsis und Abdominaltyphus, München* 1881.
2) **Siedamgrotzky**, *Ueber Fleischvergiftungen, Vorträge für Tierärzte* 3. *Ser. Jena* 1880.
3) **Brieger**, *Berl. klin. Wochenschr.* (1886) *No.* 18 *und als Monographie: Die Ptomaine, Berlin* 1886.
4) **Bocklisch**, *Ber. d. chem. Ges.* 20. *Bd.* 1441.
4*a*) **Arnold**, *Jahresber. d. Tierarzneischule Hannover* 1883/84 132.
5) **Ostertag**, *Handb.* 620. — *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 2. *Bd.* 193. 210. 227.
6) **Johne**, *Ber. über das Sächs. Veterinärwesen* (1885) 47.
7) **Gärtner**, *Correspondenzbl. der ärztl. Vereine von Thüringen* (1888).
8) **Johne**, *Ber. über d. Sächs. Veterinärwesen* (1889). — 21. *Jahresber. d. Landesmedizinal-Collegiums.*
9) **Johne**, *Ber. über d. Sächs. Veterinärwesen* (1894) 58.
10) **Karlinski**, *Centralbl. f. Bakteriolog.* 6. *Bd.* 289 (1889).
11) **Gaffky-Paak**, *Arb. Kais. Ges.-Amt* 4. *Bd.* 2. *Heft.*
12) **Poels** *und* **Dhont**, *Holländ. Zeitschr.* 20. *Bd.* 265. — *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 5. *Bd.* 29.
13) **van Ermengem**, *Travaux du laboratoire d'hygiène de l'université de Gand* (1892), *ref. Zeitschr. f. Fleisch- und Milchhyg.* 3. *Bd.* 160.

13a) Holst, *Norsk. Magaz. f. Laegevidensk.* (1894) *No.* 9; *Ref. Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 5. *Bd* 232.
14) Flügge, *Mitteilung von* Herrmann-*Breslau.* — *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.* 4. *Bd.* 211.
15) Basenau, *Arch. f. Hyg.* 20. *Bd.* 3. *Heft.*
16) Kuborn, *Allgem. med. Central-Ztg.* (1894) *No.* 94.
17) Schmidt-Mülheim, *Zeitschr. f. Fleischbeschau u. Fleischprodukt.* 1. *Bd.* 118, 2. *Bd.* 96.
18) Ehrenberg, *Zeitschr f. phys. Chemie* (1887) 11. *Bd.* 239.
19) Niedner, *Berl. klin. Wochenschr.* (1866) *No.* 1.
20) Müller-Minden, *Das Wurstgift, D. klin. Wochenschr.* (1869) *No.* 35. 37. 39. 40. 41. 49.
21) Senkpiehl, *Ueber Massenerkrankungen nach Fleischgenufs, besonders durch Wurst- und Fleischgift, Inaug.-Diss Berlin* 1887 (*Sammlung sämtl. Litteraturangaben*).
22) Beu, *Centralbl. f. Bakteriol.* 8. *Bd.* 513 (1890).
23) Justinus Kerner, *Neue Beobachtungen über die in Württemberg so häufig vorfallenden tödlichen Vergiftungen durch den Genufs geräucherter Würste, Tübingen* 1820. — *Das Fettgift oder die Fettsäure und deren Wirkung auf den tierischen Organismus, Tübingen* 1822.
24) Ostertag, *Handb.* 643.
25) Nauwerck, *Centralbl. f. allgem. Gesdhtspfl.* 6. *Bd.* 166.

Verzeichnis der Abbildungen.

Generalregister
zum dritten Bande.

Berichtigungen.

S. 421. Unter 3 einzuschalten: **Duncker**, *Anleitung zur mikroskopischen Fleischschau und zur Untersuchung der gewöhnlicheren Genufsmittel, Gewebe etc. Berlin* 1878.

S 424. Unter 5 mufs es Zeile 10 und 11 heifsen: Die Blutentziehung erfolgt bei Grofsvieh u n d S c h w e i n e n durch den Bruststich, bei Kleinvieh durch den Halsstich oder Halsschnitt.

S. 439. Unter 3 ist in Zeile 11 hinter Sanitätstierärzte zu streichen (s. S. 440).

S. 445. Vorletzter Absatz, letzte Zeile s t i e g statt iegt.

S. 447. Sechste Zeile von unten Kap. II anstatt II.

S. 473. Fünfter Absatz, vorletzte Zeile Kap. II anstatt II.

S. 489. In der ersten Zeile des vierten Absatzes fehlt an dem Worte „Vorschriften“ der Hinweis auf die Litteraturangabe No. 32.

S. 489. Hinter Bayern fehlt die Angabe, dafs in B a d e n die Verwertung finnigen Fleisches eine analoge ist. (Erlafs d. Grofsherzogl. Ministeriums d. Innern v. 10. Febr. 1870.)

Frommannsche Buchdruckerei (H e r m a n n P o h l e) in Jena. — 1575

Abteilung 2: *Leichenwesen einschl. der Feuerbestattung (Med.-Rat Dr. Wernich in Berlin).
*Abdeckereiwesen (Medizinalrat Wehmer in Coblenz). E.-Pr. M. 3,50. S.-Pr. M. 3,50.
*Straßenhygiene, d. i. Straßenpflasterung, -reinigung u. -besprengung, sowie Beseitigung der festen Abfälle (Bauinspektor E. Richter in Hamburg). E.-Pr. M. 2,80. S.-Pr. M. 2,—. Bereits erschienen.

BAND III ist vollständig erschienen. Nahrungsmittel und Ernährung.

Abteilung 1:

*Einzelernährung und Massenernährung (Prof. J. Munk in Berlin). E.-Pr. M. 3,—, S.-Pr. M. 3,—.
*Nahrungs- und Genußmittel (Prof. Stutzer in Bonn). E.-Pr. M. 4,50, S.-Pr. M. 3,50.
*Gebrauchsgegenstände, Emaillen, Farben (der Herausgeber). E.-Pr. M. 2,—, S.-Pr. M. 1,50.

Abteilung 2: *Fleischbeschau (Direktor Dr. Edelmann in Dresden). E.-Pr. M. 2,—, S.-Pr. M. 4.—.

Bereits erschienen.

BAND IV ist vollständig erschienen. Allgemeine Bau- und Wohnungshygiene.

Abteilung 1:

*1) Einleitung: Einfluß der Wohnung auf die Gesundheit (Sanitätsrat Dr. Oldendorff in Berlin).
*2) Das Wohnungselend der großen Städte (Dr. Albrecht von der Centralstelle für Arbeiterwohlfahrt in Berlin).
*3) Beleuchtung:
a) *Theoretischer Teil (Prof. Weber in Kiel).
b) *Gasbeleuchtung (Ingenieur Rosenboom in Kiel). E.-Pr. M. 4,50. S.-Pr. M. 3,60.
c) *Elektrische Beleuchtung und andere Anwendungen des elektr. Stromes im Dienste der öffentlichen Gesundheitspflege (Dr. Kallmann, Elektriker der Stadt Berlin). E.-Pr. M. 2,80. S.-Pr. M. 2,—.
*4) Heizung und Ventilation (städt. Ingenieur Schmidt in Dresden). E.-Pr. M. 4,50. S.-Pr. M. 3,—.

Abteilung 2: Bereits erschienen.

*1) Hygiene des Städtebaus (Baurat Stübben in Köln).
*2) Wohnungsaufseher und Wohnungsämter (Reg.- und Medizinalrat Dr. A. Wernich in Berlin). E.-Pr. M. 3,50. S.-Pr. M. 2,50.
*3) Das Wohnhaus. a) *Bau- u. Einrichtung d. Wohnhauses (Doz. Chr. Nußbaum in Hannover).
b) *Bakteriologie der Wohnung (Prof. Hüppe in Prag).
c) *Gesetze, Verordn. u. s. w. betreffend billige Wohnungen (Reg.- u. Med.-Rat Dr. A. Wernich in Berlin). E.-Pr. M. 9,50. S.-Pr. M. 4,50.

BAND V: Spezielle Bauhygiene [Teil A]. Abteilung 1: Krankenhäuser.

a) *Bau der Krankenhäuser (Bauinspektor Ruppel in Hamburg). Erschienen.
b) Verwaltung der Krankenhäuser (Direktor Merke in Moabit-Berlin).

Abteilung 2: Gefängnishygiene (Geheimrat Dr. Baer in Berlin).

BAND VI: Spezielle Bauhygiene [Teil B].

*Markthallen und Viehhöfe (Baurat Osthoff in Berlin). E.-Pr. M. 2,—, S.-Pr. M. 1,50.
*Volksbäder (Bauinspektor R. Schultze in Köln).
*Theaterhygiene (Prof. Büsing in Berlin-Friedenau). E.-Pr. M. 1,80. S.-Pr. M. 1,20.
*Asyle, niedere Herbergen, Volksküchen u. s. w. (Privatdocent und Baumeister Knauff und der Herausgeber, beide in Berlin).
*Schiffshygiene (Dr. D. Kulenkampff in Bremen). E.-Pr. M. 2,50. S.-Pr. M. 2,—. Bereits erschienen.
Eisenbahnhygiene (Sanitätsrat Dr. Braehmer in Berlin).
Aerztliche Ansprüche an militärische Bauten: Militärlazarette u. s. w. (Oberstabsarzt Dr. Krocker in Berlin).

BAND VII ist vollständig erschienen. Abteilung 1:

*Schulhygiene (Oberrealschulprofessor Dr. L. Burgerstein u. k. k. österr. Sekretär i. Min. d. Inn. Dr. Netolitzky [mediz. Kapitel] beide in Wien). E.-Pr. M. 10,50, S.-Pr. M. 8,—.

Abteilung 2:

*Oeffentlicher Kinderschutz (Privatdozent Dr. H. Neumann in Berlin). E.-Pr. M. 7,—, S.-Pr. M. 4,80.

BAND VIII: Gewerbehygiene.

Allgemeiner Teil: *Allgemeine Gewerbehygiene und Fabrikgesetzgebung (Dr. Roth, Reg.- u. Med.-Rat in Oppeln).

*Fürsorge für Arbeiterinnen und deren Kinder (Frl. Dr. Agnes Bluhm).

*Maschinelle Einrichtungen gegen Unfälle (Prof. Kraft in Brünn).

*Die Lüftung der Werkstätten (Prof. Kraft in Brünn).

Bereits erschienen. E.-Pr. M. 6,—. S.-Pr. M. 4,50.

Spezieller Teil: 1) Hygiene der Berg- und Tunnelarbeiter.

*a) Technische Abschnitte (Bergrat Meissner im preußischen Handelsministerium in Berlin).

*b) Medizinische Abschnitte (San.-Rat Dr. Füller in Neunkirchen).

*2) Hygiene der Hüttenarbeiter (Bergassessor Saeger in Friedrichshütte).

Bereits erschienen. E.-Pr. M. 9,—. S.-Pr. M. 7,—.

Weiter werden erscheinen (die Unterhandlungen mit den Herren Mitarbeitern sind noch nicht beendet):

*3) Hygiene der chemischen Großindustrie.

*a) Medizinalstatistische Einleitung (Med.-Rat Dr. Roth in Oppeln).

*b) Anorganische Betriebe, namentlich anorganische Säuren und deren Salze. (Privatdoz. Dr. Heinzerling in Darmstadt).

*c) Bearbeitung des Phosphors (Oberstabsarzt Dr. Helbig in Dresden).

*d) Organische Betriebe (Dr. F. Goldschmidt in Nürnberg).

Im Erscheinen.

*4) Hygiene der Glasarbeiter u. Spiegelbeleger (Phys. Dr. Schäfer in Danzig).

*5) Hygiene der Textilindustrie (Dr. Netolitzky, Sekretär im k. k. österr. Ministerium des Innern).

*6) Hygiene der Tabakarbeiter (Grhrzgl. bad. Fabrikinspektor Schellenberg in Karlsruhe).

*7) Hygiene der Bäckereien (Dr. Zadek in Berlin).

Bereits ersch. E.-P. M. 1,80. S.-P. M. 1,20.

BAND IX: Aetiologie und Prophylaxe der Infektionskrankheiten.

Bakteriologie und Epidemiologie der Infektionskrankheiten (Prof. Weichselbaum in Wien).

Immunität und Schutzimpfung (E. Metschnikoff in Paris).

Desinfektion und Prophylaxe der Infektionskrankheiten (der Herausgeber).

BAND X: Ergänzungsband.

Alkoholismus (Dr. Leppmann in Berlin).

Hygiene der Prostitution (Prof. Neisser in Breslau).

Die mit einem * bezeichneten Manuskripte liegen entweder bereits gedruckt vor oder sind in den Händen des Herrn Herausgebers. Um ein rasches Erscheinen des Werkes herbeizuführen, wird gleichzeitig an mehreren Bänden gedruckt und die Ausgabe derselben je nach Vollendung des Druckes eines jeden Abschnittes oder einer Abteilung erfolgen. Grössere Abschnitte werden stets eine besondere Lieferung bilden, deshalb werden die Lieferungen in verschiedenem Umfange und zu verschiedenen Preisen erscheinen; der Preis des vollständigen Werkes wird sich nach dem Umfange richten, den Betrag von M. 90 aber keinesfalls übersteigen.

Die bereits erschienenen Abschnitte des Werkes können von jeder Buchhandlung zur Ansicht geliefert werden.

Bestellungen auf das „Handbuch der Hygiene“ nimmt eine jede Sortimentsbuchhandlung Deutschlands und des Auslandes entgegen.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) Jena. — 1575

